СПРАВОЧНИК




ФОТОГРАФА

СПРАВОЧНИК ФОТОГРАФА

Новосибирск, 1991 г.

Издательство «Советская Сибирь»

Справочник фотографа

Оглавление

Введение

В августе 1839 года французский парламент принял решение «сделать изобретение Луи Дагера достоянием народа». И через полтора столетия фотография стала:
— бесстрастным и правдивым летописцем;
— инструментом познания мира;
— искусством отражения действительности...

Фотография дала нам возможность увидеть прошлое, осознать настоящее, ощутить прекрасное. Фотография как искусство не просто устояла в борьбе с другими способами эстетического освоения действительности, но и создала и отшлифовала свой язык, понятный миллионам ее поклонников. Жизнь человечества неотделима от фотографии, как фотография неотделима от жизни людей. В сокровищнице мировой культуры произведения фотоискусства и фотожурналистики, научной и прикладной фотографии занимают одно из самых достойных мест.

Настоящий справочник поможет как профессиональным фотографам, так и фотографам-любителям в практической реализации их знаний и умений с учетом имеющихся в настоящее время в распоряжении фотографа аппаратуры и химикатов отечественного и зарубежного производства.

ЖЕЛАЕМ ВАМ УСПЕХОВ!

Классификация, назначение и свойства фотообъективов

Любительские фотоаппараты условно делят на следующие типы:

1) с неподвижными, жестковстроенными объективами (фикс-фокус);

2) с фокусировкой объектива по шкале расстояний — шкальные;

3) по дальномеру — дальномерные;

4) с помощью зеркального видоискателя — зеркальные.

Фотоаппараты с неподвижными, жестковстроенными объективами не нуждаются в наводке объектива на резкость. Жестковстроенный объектив небольшой светосилы, установленный на гиперфокальное расстояние, позволяет получать удовлетворительные по резкости изображения объектов, расположенных от 5—7 м до ∞.

Фотоаппараты с фокусировкой объектива по шкале расстояний имеют объективы с большой глубиной резко изображаемого пространства. Это позволяет определять расстояние до объекта съемки приближенно и получать резкие изображения. Такие фотоаппараты имеют малые размеры и небольшую массу. Изображения в видоискателях этих аппаратов требуют поправки на параллакс.

Фотоаппараты с фокусировкой по дальномеру снабжены устройствами, позволяющими фокусировать объектив с высокой точностью. Видоискатели этих фотоаппаратов обычно объединены с дальномерами в единый узел. Параллакс устанавливается по рамке в видоискателе или автоматически.

На дальномерные фотоаппараты со шторными затворами можно ставить сменные объективы с фокусными расстояниями от 20 до 135 мм. Однако в этом случае при-

ходится устанавливать специальные сменные видоискатели, имеющие углы поля зрения, соответствующие углам поля зрения сменных объективов.

Фотоаппараты с фокусировкой объектива с помощью зеркального видоискателя подразделяют на двухобъективные и однообъективные.

Двухобъективные фотоаппараты просты по устройству. Видоискатель дает изображение в полный размер кадра, однако имеет параллакс, который следует учитывать при съемках ближе 3—4 м.

Однообъективные зеркальные фотоаппараты со шторными затворами универсальны. В них съемочный объектив используется и как объектив видоискателя. На коллективной линзе видоискателя изображение получается без параллакса и соответствует тому, которое создается на поверхности фотоматериала. Объективы и приставки к ним можно применять практически без ограничений. Это делает зеркальные фотоаппараты пригодными для самых разнообразных съемок, в том числе технических.

ФОТОАППАРАТЫ С ЖЕСТКОВСТРОЕННЫМИ ОБЪЕКТИВАМИ

«Этюд». Простейший фотоаппарат. Формат кадра 4,5×6 см. Однолинзовый пластмассовый объектив 9/75 мм установлен на гиперфокальное расстояние, обеспечивает резкое изображение от 3,5 м до ∞. Затвор имеет две выдержки: 1/60с и «В». Зарядка роликовой фотопленкой на катушках с отчетом кадров по отметкам на ракорде.

ШКАЛЬНЫЕ ФОТОАППАРАТЫ

«АГАТ-18». Формат кадра 18×24 мм. Зарядка стандартными кассетами на 72 кадра. Взвод затвора, передвижение пленки на один кадр и перевод показаний счетчика кадров осуществляются вращением зубчатого колеса. Объектив «Индустар-104» 2,8/28 мм. Фокусировка по шкале с символами масштабов изображения от 0,9 м. Установка выдержки и диафрагмы осуществляется вручную, но одновременно, т. е. по однопрограммной схеме, от 2,8 и 1/60 с до 16 и 1/250 с. Диапазон изменения экспози-

ции 128 раз. Есть контакт для фотовспышек на держателе для принадлежностей.

«Смена-8М». Формат кадра 24×36 мм. Зарядка стандартными кассетами для 35-мм фотопленки. Емкость кассеты 36 кадров. Объектив «Триплет» (Т-43), 4/40 мм. Угол поля изображения 55°. Фокусировка от 1 м до ∞, диафрагмирование от 4 до 16. Видоискатель оптический. Затвор центральный, с установкой выдержек от 1/15 до 1/250 с. Перемотка фотопленки и взвод затвора не сблокированы. Установка выдержки выполняется по шкале символов погоды или по обычной цифровой шкале.

ЛОМО-135М. Формат кадра 24×36 мм. В отличие от других моделей имеет пружинный привод, который передвигает фотопленку, взводит затвор и переводит счетчик кадров после каждой съемки. Зарядка стандартными кассетами емкостью 36 кадров. Объектив «Индустар-73» 2,8/40 мм, угол поля изображения 55°. Фокусировка от 1 м до ∞, диафрагмирование от 2,8 до 11. Затвор центральный с установкой выдержек от 1/15 до 1/250 с по шкале символов погоды. Видоискатель телескопический.

«Вилия». Формат кадра 24×36 мм. Зарядка стандартными кассетами емкостью 36 кадров. Перемотка фотопленки, взвод затвора и перевод счетчика кадров производятся поворотом курка. Счетчик кадров самосбрасывающий. Объектив «Триплет» (Т-69-3) 4/40 мм. Фокусировка от 0,8 до ∞, диафрагмирование от 4 до 16. Затвор центральный, с установкой выдержек от 1/30 до 1/250 с. Видоискатель телескопический. Присоединение фотовспышки с помощью кабеля и бескабельного контакта.

«Вилия-Авто». От модели «Вилия» отличается тем, что имеет однопрограммное экспонометрическое устройство с пределами измерения яркостей от 25 до 13000 кд/м^2 при светочувствительности фотопленок от 16 до 250 ед. ГОСТ.

«Силуэт-Электро». Формат кадра 24×36. Зарядка стандартными кассетами емкостью 36 кадров. Перемотка фотопленки, взвод затвора и перевод счетчика кадров сблокированы и осуществляются поворотом курка. Счетчик кадров с автоматическим сбросом показаний при открывании задней стенки корпуса фотоаппарата. Объектив Т-69-3 4/40 мм. Фокусировка от 0,8 м до ∞, диафрагмирование от 4 до 16. Затвор центральный, с электронной схемой, управляющей установкой выдержки в пределах от 8 до 1/250 с. Экспонометрическое устройство с фото-

резистором рассчитаио иа чувствительиость фотоплеикн от 16 до 250 ед. ГОСТ. Питаиие схемы от батареи элемеитом 3 РЦ-53. Имеется сннхрокоитакт «Х». Видоискатель телескопический. В поле зрения светящаяся рамка с параллактнческими метками, световые иидикаторы о неблагоприятиых световых условиях н годности источнииков электропитаиия.

«Силуэт-Автомат». От моделн «Силуэт-Электро» отличается иаличием объектива «Иидустар-92» 2,8/38 мм, расширеиным днапазоном выдержек от 8 до 1/500 с. Светящиеся стрелки в поле зреиня видоискателя показывают направлеиие поворота кольца устаиовки диафрагмы. Желтая стрелка — выдержка будет больше 1/30 с. Красиая стрелка — нужио умеиьшить диафрагму. Зеленый сигнал в режиме «К» (контроль) — источник питаиия не разряжеи.

«Орион-ЕЕ». Формат кадра 24×36 мм. Зарядка стаидартнымн кассетами емкостью 36 кадров. Перемотка фотоплеики, взвод затвора н перевод счетчика кадров сблокироваиы и осуществляются поворотом курка. Счетчик кадров с автоматическим сбросом показаиий прн открывании задней стеики корпуса. Диафрагмироваиие от 4 до 16. Затвор центральиый. Выдержки от 1/30 до 1/250 с и «В» устаиавлнвают вручиую. Диафрагма устаиавливается автоматически. Экспонометрнческое устройство с фоторезнстором рассчитано иа фотоплеику чувствительностью от 16 до 250 ед. ГОСТ. Вндоискатель телескопический со светящнмися параллактическими метками, шкалой диафрагм со стрелкой и указателями недостатка света. Имеет синхроконтакт.

«ФЭД-Микрон». Формат кадра 18×24 мм. Зарядка стаидартными кассетами. Емкость кассеты 72 кадра. Перемотка фотоплеики, взвод затвора и перевод счетчика кадров выполияются поворотом курка. Объектив «Гелиос-89» 1,9/30 мм, угол поля зреиия равен 52°. Фокусировка от 1 м до ∞ по шкале расстояний и символам в поле зреиня видоискателя, диафрагмнроваиие от 1,9 до 16. Видоискатель с подсвечеииой рамкой, шкалой расстояиий и шкалой выдержек, обрабатываемых автоматом. Экспоиометрическое устройство с селеновым фотоэлемеитом рассчитаио иа светочувствительность фотоплеиок от 16 до 250 ед. ГОСТ, работает в автоматнческом режиме по однопрограммной схеме. Затвор центральиый, диафрагмениого тнпа, в автоматическом режиме отрабатыва-

ет выдержки от 1/30 до 1/800 с. При выключенной автоматике выдержка 1/30 с любым из заданных значений диафрагмы.

ДАЛЬНОМЕРНЫЕ ФОТОАППАРАТЫ

«ФЭД-Микрон-2». Фотоаппарат с однопрограммным автоматом установки выдержка — диафрагма. Формат кадра 24×36 кадров. Перемотка фотопленки, взвод затвора и перевод счетчика кадров осуществляются поворотом курка. Показания счетчика кадров сбрасываются автоматически при открывании задней стенки корпуса фотоаппарата. Объектив «Индустар-81» 2,8/38 мм. Фокусировка от 1 м до ∞. Диафрагмирование от 2,8 до 16. Затвор центральный. Выдержки от 1/30 до 1/650 с и «В». Имеется синхроконтакт «Х». Экспонометрическое устройство с фоторезистором рассчитано на фотопленку чувствительностью от 16 до 250 ед. ГОСТ. При выключенной автоматике выдержка 1/30 с или «В». Видоискатель телескопический, совмещенный с дальномером. В поле зрения светящаяся рамка, круговое поле дальномерного изображения, шкала выдержек и диафрагм со стрелочным указателем.

ФЭД-5 — базовая модель унифицированного ряда фотоаппаратов типа ФЭД. Формат кадра 24×36 мм. Зарядка стандартными кассетами емкостью 36 кадров. Взвод затвора, перемотка фотопленки и перевод счетчика кадров сблокированы и осуществляются поворотом курка. Объектив «Индустар-61 ЛД» 2,8/50 мм. Предусмотрена установка сменных объективов с фокусными расстояниями от 20 до 135 мм в оправах, имеющих посадочную резьбу 39×1 мм и рабочий отрезок 28,8 мм. Диафрагмирование от 2,8 до 16. Затвор шторный, с тканевыми шторками. Выдержки от 1 до 1/500 с. Имеется синхроконтакт «Х», автоспуск, а также встроенный автономный экспонометр с селеновым фотоэлементом и гальванометром. Выдержка и диафрагма подбираются по калькулятору, на который переносятся показания гальванометра со шкалой, проградуированной в экспозиционных числах. Видоискатель телескопический, совмещенный с дальномером. Окуляр имеет диоптрийную настройку в пределах ±2 диоптрии.

ФЭД-5С. В поле зрения видоискателя имеет светящуюся рамку с параллактическими метками.

ФЭД-5В. Нет экспонометра.

Модель имеет фиксатор спусковой кнопки в иажатом положении и выключатель блокировки для перемотки экспонированной фотопленки обратно в кассету.

«Зоркий-4К». Формат кадра 24×36 мм. Затвор шторный, диапазон выдержек от 1 до 1/1000 с. Синхроконтакт регулируемый. Комплектуется объективом «Индустар-50» 3,5/50 мм или объективом «Юпитер-8» 2/50 мм. Имеется курковый механизм, с помощью которого взводится затвор, передвигается фотопленка и переводится счетчик кадров. Возможиа установка сменных объективов с фокусным расстоянием от 20 до 135 мм.

«Киев-4А». Формат кадра 24×36 мм. Зарядка стандартными или двухцилиндровыми кассетами. Емкость кассеты 36 кадров. Задняя крышка снимается вместе с основанием, что позволяет закладывать две кассеты (подающую и приемную) и вести съемки без последующей перемотки фотопленки обратно в приемную кассету. Взвод затвора, передвижение пленки и перевод счетчика кадров производятся с помощью головки. Объектив «Юпитер-8» 2/50 мм в оправе с байонетной посадкой на корпус фотоаппарата. Дальномер сложной конструкции с базой 90 мм. Возможна установка сменных объективов с фокусными расстояниями от 28 до 135 мм. При этом необходима установка соответствующих сменных видоискателей. Затвор шториый, металлический. Шторки перемещаются сверху вниз по короткой стороне кадра. Выдержки от 1/2 до 1/1000 с. Для включения фотовспышек имеется синхроконтакт «Х», который размыкается только после взвода затвора. При пользовании фотовспышкой после каждой съемки необходимо сразу взводить затвор. Имеется автоспуск.

«Киев-4». В отличие от «Киева-4А» имеет встроенный экспонометр с калькулятором. Селеновый светоприемник со светозащитной крышкой.

«Киев-4М». В отличие от фотоаппарата «Киев-4» имеет контакт в клемме для фотовспышек, рулетку для обратной перемотки экспонированной фотопленки в кассету и более чувствительный фотоэлемент в экспонометре. Приемная катушка несъемная. Выпускается с объективом «Юпитер-8М» 2/50 мм или «Гелиос-103» 1,8/53 мм.

Улучшено оформление узла взвода затвора и установки выдержек.

«Сокол-2». Формат кадра 24×36 мм. Зарядка стандартными кассетами. Емкость кассеты 36 кадров. Передвижение фотопленки, взвод затвора, перевод счетчика кадров выполняется поворотом курка. Обратная перемотка экспонированной фотопленки — в падающую кассету типа рулетки. Объектив «Индустар-70» 2,8/50 мм.

Фокусировка от 0,8 м до ∞ по дальномеру, совмещенному с телескопическим видоискателем, или по шкале расстояний, диафрагмирование от 2,8 до 16. Видоискатель с подсвеченной рамкой, автоматически учитывающей параллакс. Затвор центральный с установкой выдержек от 1/30 до 1/500 с вручную или автоматически по пятипрограммной схеме. При включенной автоматике можно установить любое сочетание выдержки и диафрагмы. Экспонометрическое устройство с фоторезистором и питанием от элемента РЦ-53. При открывании задней крышки показания счетчика автоматически сбрасываются на минус два кадра.

«Электра-112». Фотоаппарат с электронным затвором и экспонометрическим устройством на микросхемах. Формат кадра 24×36 мм. Взвод затвора, передвижение фотопленки и перевод показаний счетчика осуществляются при повороте рычага на верхнем щитке. Объектив «Индустар-73» 2,8/40 мм. При установке фотовспышки затвор автоматически переключается на соответствующий режим работы. Выдержки от 2 до 1/500 с. В поле зрения видоискателя и на верхнем щитке корпуса световые индикаторы: красный — об избытке света, желтый о выдержке более 1/30 с и необходимости съемки с упора или штатива. Экспонометрическое устройство с фоторезистором высокой чувствительности. Электропитание от батарей 4 РЦ-53.

ЗЕРКАЛЬНЫЕ ФОТОАППАРАТЫ

«Зенит-Е». Формат кадра 24×36 мм. Зарядка стандартными или двухцилиндровыми кассетами. Емкость кассеты 36 кадров. Транспортировка фотопленки, взвод затвора и перевод счетчика кадров выполняются поворотом курка. Обратная перемотка экспонированной фотопленки в подающую кассету с помощью цилиндрической головки. Видоискатель зеркальный, с зеркалом постоян-

ного визирования, поднимающимся только на время срабатывания затвора. Имеется пентапризма с крышкой, оборачивающая изображение в естественное положение. Окуляр обеспечивает рассматривание изображения на матовой поверхности коллективной линзы с 5-кратным увеличением. Объектив «Индустар-50» 3,5/50 мм. Фокусировка от 0,65 м до ∞, диафрагмирование от 3,5 до 16. Возможна установка сменных объективов с фокусными расстояниями от 20 до 1000 мм и приставок для различных специальных съемок. Установка диафрагмы ручная. Крепление объективов резьбовое ХМ 42×1 мм в оправах для фотоаппаратов типа «Зенит» или «Практика». Имеет автоспуск и переключающийся синхроконтакт «М-Х». Затвор шторный, тканевый, с установкой выдержек от 1/30 до 1/500 с и «В». (Часть фотоаппаратов выпускается с объективом «Гелиос-44» 2/58 мм. Фокусировка от 0,5 м до ∞. Диафрагмирование от 2 до 16). Имеется встроенный экспонометр с селеновым фотоэлементом и калькулятором.

«Зенит-ЕМ». В отличие от фотоаппарата «Зенит-Е» комплектуется только объективом «Гелиос-44М», который имеет «прыгающую» диафрагму нажимного типа и репетитор (специальный поводок для ручного диафрагмирования объектива с целью предварительной оценки глубины резкости при диафрагмировании). Фокусировка по микрорастру на линзе Френеля.

«Зенит-ЕТ». Переходная модель к новой группе «Зенитов». От «Зенита-Е» отличается конструкцией затвора (головка установки выдержек при срабатывании не вращается). Обратная перемотка пленки в кассету осуществляется механизмом типа рулетки. Включение блокировки взвода затвора и передвижение фотопленки осуществляется фиксируемой поворотной втулкой. В видоискателе установлена линза Френеля с микрорастром и матированным кольцевым полем.

«Зенит-TTL». Завершающая модификация «Зенита-ЕМ». Отличается более совершенной конструкцией затвора и экспонометрическим устройством с фоторезистором за объективом (система TTL). Стрелка экспонометрического устройства расположена в поле зрения видоискателя. Установка ее в нужное положение относительно индекса осуществляется при подборе выдержки-диафрагмы. Это позволяет предварительно установить основной параметр (более важный для данного сюжета или

условий съемки), а затем подобрать к нему второй. Контроль осуществляется по положению стрелки. Электропитание от элемента РЦ-53.

«Зенит-19». Однообъективный зеркальный фотоаппарат с установкой выдержки диафрагмы по показаниям стрелочного индикатора. Формат кадра 24×36 мм. Зарядка стандартными кассетами емкостью 36 кадров. Взвод затвора, передвижение пленки и перевод счетчика кадров сблокированы и осуществляются поворотом курка. Блокировка выключается для перемотки экспонированной фотопленки обратно в кассету. Счетчик кадров со сбросом показаний при открывании задней стенки корпуса фотоаппарата. Объектив «Гелиос-44М» 2/58 мм или «Зенитар-М» 1,8/52 мм. Фокусировка от 0,5 м до ∞. Диафрагмирование до 16. Крепление объективов с помощью резьбы М 42×1 мм. Затвор шторный, электромеханический, с металлическими ламелями, перемещающимися сверху вниз вдоль короткой стороны кадрового окна. Выдержки от 1 до 1/1000 с и «В». Экспонометрическое устройство с фоторезистором, расположенным на пентапризме (система TTL), что обеспечивает высокую точность оценки яркости объекта съемки. Установка выдержки и диафрагмы осуществляется согласованно с сигналом стрелочного индикатора в поле изображения видоискателя. Имеет автоспуск и синхроконтакт «Х».

«Киев-20». Малоформатный зеркальный фотоаппарат системы TTL с полуавтоматической установкой экспозиции. Предназначен для любительских съемок. Фотоаппарат рассчитан на применение фотопленки шириной 35 мм в стандартных кассетах. Фотоаппарат «Киев-20» выпускается с объективом МС «Гелиос-81Н» (пределы диафрагмирования 2÷16, фокусное расстояние 50 мм, относительное отверстие 1:2) или с объективом МС «Волна-4» (пределы диафрагмирования 1,4—16, фокусное расстояние 50 мм, относительное отверстие 1:1,4). Объективы имеют специальное многослойное просветление, на что указывает их маркировка (МС). Многослойное просветление улучшает качество изображения и повышает его контраст за счет увеличения интегрального светопропускания и уменьшения светорассеивания объектива. Крепление объективов — байонетное. Конструкция фотоаппарата предусматривает применение сменных объективов, специально выпускаемых для фотоаппаратов «Киев-17»

и «Кнев-20». Могут быть также использованы сменные объективы фотоаппарата Nikon.

Шторный металлический затвор обеспечивает выдержкн в диапазоне от 1/1000 до 1 с и «B». Перемещение шторок происходит вдоль короткой стороны кадра снизу вверх. Видоискатель — зеркальный. Наличие линзы Френеля и конденсорной линзы в визирном устройстве обеспечивает повышенную яркость изображения и тем самым возможны съемки в условиях слабой освещенности. Матовое стекло визира охватывает 93% площади кадра. Наводка на резкость производится по клину, микрорастровому кольцу и матовому стеклу. Механизм взвода затвора сблокирован с механизмом транспортировки пленки. При необходимости повторной съемки на один и тот же кадр механизм транспортировки пленки может быть отключен. Счетчик кадров автоматически устанавливается в начальное положение при открывании задней стенки. Экспонометрическое устройство обеспечивает измерение в диапазоне яркостей от 1,6 до 13000 кд/м^2 при относительном отверстии объективов 1:1,4. При этом учитывается величина светочувствительности пленки в диапазоне от 16 до 2000 ед. ГОСТ. Источником питания служит элемент напряжением 6 В. Фотоаппарат снабжен синхронизирующими устройствами для работы с лампами-вспышками. Фотоаппарат имеет механизм автоспуска затвора.

«Алмаз-102». Базовая модель малоформатных зеркальных фотоаппаратов высокого класса. Формат кадра 24×36 мм. Зарядка стандартными кассетами на 36 кадров. Взвод затвора, передвижение пленки и перевод показаний счетчика кадров осуществляются поворотом рычага. Возможно отключение блокировки для обратной перемотки экспонированной фотопленки в кассету или для многократной экспозиции методом наложения изображений. Затвор ламельный. Выдержки 1—1/1000 с. Автоспуск. Синхроконтакт «X» и «FP». Съемная пентапризма. Предусмотрена установка линз Френеля с различной структурой фокусировочной поверхностью. Объектив «Волна-4» 1,4/50 мм в оправе с байонетом типа «К». Имеется экспонометрическое устройство с системой TTL. В поле зрения видоискателя цифровая информация об установленных экспозиционных параметрах.

«Киев-88TTL». Модификация фотоаппарата «Салют-С». Зарядка кассет катушками типа 120. Формат

кадра 6×6 см. Взвод затвора, передвижение пленки и перевод показаний счетчика кадров сблокнрованы. Объектив «Волиа-3В» 2,8/80 мм. Предусмотрена установка сменных объектнвов в оправах с ннлексом «В». Затвор с металлнческими гофрнрованнымн шторкамн. Выдержки от 1/2 до 1/1000 с и «В». Аппарат снабжен экспонометрическим устройством. В поле зрения вндоискателя световой сигнал загорается в момент установкн необходимого сочетання экспознцнонных параметров. Значения параметров считываются со шкал калькулятора и по ннм устанавливается выдержка затвора н днафрагма объектнва.

«Киев-60 TTL» — однообъективный зеркальный фотоаппарат с форматом кадра 6×6 см системы TTL. Предназначен для любительскнх съемок. Фотоаппарат рассчитаи на применение катушечной иеперфорироваиной фотоплеики шириной 60 мм (тип 120). Прн использованни этой пленкн получается 12 кадров. Шториый затвор обеспечивает выдержки в днапазоне 1/1000 до 1/2 с и от рукн «В». Взвод затвора — рычажный, сблокирован с механизмом траиспортнровки пленки и счетчика кадров. Наводка на резкость производнтся по матовой поверхностн, микрорастру и клнньямн, расположенными в центре поля видонскателя. Шкала счетчика кадров автоматически устанавливается в начальиое положение при открываннн задней стенки. Фотоаппарат имеет синхроустройство для фотографирования с импульсной лампой-вспышкой. Фотоаппарат комплектуется объективом МС «Волна-3». Фокусиое расстояние объектива 80 мм, относнтельное отверстие 1:2,8; пределы диафрагмнрования 2,8—22. Конструкцня фотоаппарата предусматривает применение сменных объективов, выпускаемых для фотоаппарата «Киев-6С». Могут быть использованы также смениые объективы фотоаппарата Pentacon six. Объектнвы крепятся на байонете с накидкой гайкой. Экспонометрнческое устройство обеспечнвает нзмерение в диапазоне яркостей от 1,6 до 13000 кд/м², при этом учитываются величины светочувствительности прнмеияемой пленки (от 8 до 1000 ед. ГОСТ), выдержкн (от 1/1000 до 8 с) и днафрагмы (от 1,4 до 32). Источником питання служит секция 3 РЦ 53, или РЦ 53 (3 шт.) илн аккумулятор Д-0,06 (3 шт.) со спецнальным патроном (колпачком).

КЛАССИФИКАЦИЯ, НАЗНАЧЕНИЕ И СВОЙСТВА ФОТООБЪЕКТИВОВ

По эксплуатационным признакам фотообъективы делятся на две группы: объективы общего и специального назначения.

Как правило, каждый фотоаппарат поступает в продажу с одним объективом, технические характеристики которого являются оптимальными для данного аппарата. По своим техническим характеристикам они относятся к типу нормальных.

Ко второй группе относятся объективы, предназначенные для специальных видов съемки (широкоугольные, длиннофокусные, телеобъективы и др.).

Нормальные объективы. Нормальными называются объективы, у которых главное фокусное расстояние приблизительно равно диагонали расчетного кадра, а угол изображения находится в пределах 40—56°. Такой угол выбран из практических соображений и обусловлен стремлением получить на фотоснимках перспективу, близкую к зрительной.

Широкоугольные объективы. Широкоугольными объективами называются те, у которых главное фокусное расстояние значительно меньше диагонали расчетного кадра, а угол изображения не меньше 60°, в отдельных объективах достигает 95°. (Существуют широкоугольные объективы с углом изображения, достигающим 180°). Широкоугольные объективы применяются в случаях, когда необходимо включить в кадр большое поле предметного пространства. По сравнению с нормальным широкоугольные объективы дают значительное сокращение перспективы, а при наличии переднего плана часто приводят к кажущемуся искажению перспективы. Кроме того, происходит значительное падение освещенности на краях поля изображения.

Длиннофокусные объективы. Длиннофокусными называются объективы, у которых главное фокусное расстояние значительно больше диагонали расчетного кадра. Угол изображения таких объективов не превышает 30°. Длиннофокусные объективы позволяют вести крупноплановую съемку с большего расстояния, чем нормальные, и тем самым избегать перспективных искажений, что особенно важно при крупноплановой съемке.

ТЕЛЕОБЪЕКТИВЫ. Предназначены специально для съемки удаленных объектов крупным планом. Фокусное расстояние их достигает 300 мм, что в 6 раз больше обычного фокусного расстояния нормальных объективов. Хотя телеобъективы сравнительно невелики, все же в малоформатных камерах длина их достигает 270 мм, а вес — 1,6 кг, что до известного времени ограничивало возможность дальнейшего увеличения их фокусного расстояния. Решение этой задачи стало возможным с изобретением зеркально-линзовых телеобъективов. При относительно небольших габаритах фокусное расстояние зеркально-линзовых телеобъективов для кадра 24×36 мм достигает 1 м, т. е. оно в 20 раз больше, чем фокусное расстояние нормального объектива для того же кадра.

ОБЪЕКТИВЫ С ПЕРЕМЕННЫМ ФОКУСНЫМ РАССТОЯНИЕМ

Предназначены как для съемки удаленных объектов крупным планом, так и для использования их в качестве широкоугольного и нормального объективов.

Среди отечественных объективов с переменным фокусным расстоянием в качестве примера можно привести объектив МС «Янтарь-20Н»: фокусное расстояние — 35—200 мм; угол поля зрения — 63,5—12°; относительное отверстие — от 1:3,5 до 1:4,5; разрешающая способность в центре (по полю — 55) 30 мм-л; предел диафрагмирования — 1:22; предел фокусировки — 1,5 м и 0,3 м (для макросъемки); рабочий отрезок — 46,5 мм; посадочная резьба — М67×0,75, габариты — 70× 123 мм; масса — 0,72 кг.

Среди зарубежных: светосильный ОПФ — «Вивитар» 2,8—3,8/28—105 МС; угол поля зрения — 71—22°; предел фокусировки — 0,2 м; предел диафрагмирования — 1:22; масштаб при макросъемке — 1:2,5; габариты — 70×104,5 мм, масса — 0,62 кг.

Фотопринадлежности

1. ВИДОИСКАТЕЛИ СМЕННЫЕ

Применяются на дальномерных фотоаппаратах при установке на них сменных объективов, фокусное расстоя-

ние которых отличается от фокусного расстояния основного объектива. ВИ-20 предназначен для съемок объективом «Руссар» с фокусным расстоянием 20 мм, ВИ-35— объективом «Юпитер-12», ВИ-85 — объективами «Юпитер-9», «Гелиос-40». Видоискатель универсальный (ВУ) имеет окуляр и револьверную головку с пятью объективами, соответствующими по углу поля зрения объективам с фокусными расстояниями 28, 35, 50, 85, 135 мм. Корпус видоискателя имеет устройство для компенсации параллакса при съемке с близких расстояний.

2. ДАЛЬНОМЕРЫ

Устройство, позволяющее определять расстояние от фотоаппарата до объекта съемки. Предназначаются в качестве дополнительной принадлежности для шкальных фотоаппаратов. Наблюдая объект съемки через окуляр дальномера, вращают диск со шкалой расстояний до совмещения раздвоенного изображения, видимого в поле зрения, в одно. Расстояние до объекта считывают со шкалы расстояний дальномера. Дальномеры «Смена» и «Блик» выпускают с пределами измерений расстояний от 1,2 м до ∞.

3. ТЕЛЕКОНВЕРТЕР ТКЛ-2

Предназначен для двукратного увеличения фокусного расстояния съемочных объективов к фотообъективам «Индустар-61 л/з», «ЗМ-5А», «Зенитар-М», «Юпитер-9».

Объектив	«Зенитар-М»
Фокусное расстояние, мм	100
Относительное отверстие	1:3,4
Угол поля зрения	23°
Разрешающая способность, лин/мм	
в центре	40
по полю	20
Рабочий отрезок, мм	45,5

КОНВЕРТЕР К-1

Предназначен для двукратного увеличения фокусного расстояния объективов к фотоаппарату «Зенит», имеющих фокусное расстояние от 50 до 200 мм. Присоединительные размеры к фотоаппарату и объективу М42×1.

МС—КОНВЕРТЕРЫ К-6Б, К-6В

Предназначены для двукратного увеличения фокусного расстояния объективов для среднеформатных фотоаппаратов «Кнев-60TTL» — К-6Б и «Киев-88TTL» — К-6В. Вид прнсоеднnения — К-6Б — байонет с накидным кольцом. К-6В — байонет винтовой. Снижение разрешающей способностн объектива в центре — 30%, по полю — 35%.

4. ЛИНЗЫ НАСАДОЧНЫЕ

Устанавливаются на объектив фотоаппарата для увелнчення масштаба изображення при съемке с близкнх расстояний. Линзы нмеют просветленное покрытие.

5. АХРОМАТИЧЕСКАЯ НАСАДКА АН-2

Предназначена для использования с объективами при проведении макросъемки. Оптическая сила — 2 диоптрии. Соединение насадки с объективом — М52×0,75.

Объектив	**«Гелиос—44М-4»**
Фокусное расстояние, мм	**58**
Относительное отверстие	**1:2**
Угол поля зрения, град.	**40**
Формат кадра, мм	**24×36**

6. СВЕТОФИЛЬТРЫ СЪЕМОЧНЫЕ

Предназначены для изменений в передаче соотношений яркостей объектов на фотоизображении. Лучн одних цветов проходят через светофильтр свободно, в то время как другие частично или полностью поглощаются им.

Светофильтры выпускают различных диаметров, в оправах для крепления на объективах фотоаппаратов. Оправы светофильтров имеют резьбу для ввинчнвания второго светофильтра или бленды. Поскольку всякий светофильтр поглощает часть световых лучей, то в тех же условиях освещения при съемке со светофнльтром нужно увеличивать экспозицню пропорционально кратности светофильтра.

Кратность светофильтра — величина, показывающая, во сколько раз светофнльтр ослабляет прошедший через него световой поток.

7. ТРОСИКИ ФОТОГРАФИЧЕСКИЕ

Элементы гибкой связи для спусковой кнопки фотоаппаратов. Позволяют осуществлять спуск затвора без непосредственного нажима спусковой кнопки. Выпускаются различных типов и длины, в том числе со стопором, с упором, двойные. Длина от 150 до 250 мм.

8. СВЕТОЗАЩИТНЫЕ БЛЕНДЫ

Тонкостенные, полые насадки конической, пирамидальной или цилиндрической формы надеваются на переднюю часть оправы объектива для ограждения его от попадания боковых лучей, не участвующих в образовании оптического изображения. Применение бленд рекомендуется при съемках в любых условиях. Наиболее эффективны бленды закрытого типа с глубоким рифлением внутренней поверхности.

9. ШТАТИВЫ

Приспособления для установки фотоаппарата и осветительных приборов с обеспечением и подвижности при съемке. Большинство штативов для фотоаппаратов выполнено в виде треножной опоры с площадкой или штативной головкой.

Среди разнообразных конструкций имеются одностоечный штатив-опора «Компакт», штатив-подставка, карманный штатив-струбцинка и др.

10. ПЕРЕХОДНЫЕ КОЛЬЦА

Переходные кольца КП-1 предназначены для установки объективов серии «А» для фотоаппаратов типа «Зенит» на фотоаппараты «Киев-17» с байонетом типа «Н»; марки КП-6 — для установки объективов серии «Б» для фотоаппаратов типа «Салют» и «Киев-88» на фотоаппараты «Киев-17»; марки КП-20 — для обратной (задней линзой вперед) установки объективов для фотоаппаратов «Киев-17» при макросъемке с масштабом увеличения более 1:1; марки КО-1 — для обратной установки объективов для фотоаппаратов «Киев-6С» при макросъемках с масштабом изображения свыше 1:1; марки К-42×1 — для установки объективов с резьбовым соединением М42×1 и рабочим отрезком 45,5 мм в байонетное крепление.

11. УДЛИНИТЕЛЬНЫЕ КОЛЬЦА

Служат как промежуточные детали между оправой объектнва н фотоаппаратом для макросъемок.

Для фотоаппаратов «Салют-С», «Киев-88», «Киев-88TTL» с объективами «Вега-12В» и «Волна-3» выпускается комплект из двух колец, имеющнх расстояние между опорнымн торцамн 19 н 48 мм н обеспечнвающнх управленне диафрагмой объектива фотоаппарата.

Для фотоаппаратов типа «Зенит» выпускаются комплекты колец УТЗ, нмеющне расстоянне между опорнымн торцами 7, 14, 18 мм.

Кольца удлинительные УТЗ

Тип кольца	Расстояние от объекта съемки до объектива, см	Расстояние от объектива съемки до объектива при использовании нескольких колец
УТЗ-1	50—35	1 и 1—26—24
УТЗ-2	32—27	1 и 3—22—21
УТЗ-3	23—22	2 и 3—21 1,2 и 3—21

ПРИСТАВКИ ДЛЯ МАКРОСЪЕМКИ.

11. ПРИСТАВКА ДЛЯ МАКРОСЪЕМКИ ПЗФ

Предназначена для увеличення масштаба изображення при выдвнженнн объектива иа расстояние в несколько раз больше, чем это допускает оправа объектнва. Масштабы нзображеиня с объектнвом «Гелиос-44» 0,8:1 — 4,2:1. Присоеднинтельная резьба M42×1.

12. ПРИСТАВКА ДЛЯ МАКРОСЪЕМКИ «МАКРО»

Предназначена для фотосъемкн с близкого расстояння, макрофотосъемкн н копнрования слайдов в рамках размером 50×50 мм н фотопленок шнриной 35 мм фотоаппаратамн типа «Зенит».

13. ПРИСТАВКА ДИАРЕПРОДУКЦИОННАЯ ПД

Предназначена для пересъемки диапозитивов в рамках размером 50×50 мм. Используется в комплекте с приставкой ПЗФ и фотоаппаратом, типа «Зенит». Масштабы получаемого изображения 0,9:1 — 3:1.

Выдвижение объектива относительно посадочной поверхности ф/аппарата, мм:	
минимальное	38±2
максимальное	170±2
Масштаб получаемого изображения при фотосъемке объекта объективом с фокусным расстоянием 58 мм	от 0,7:1 до 3:1
Присоединительная резьба:	
для объектива и аппарата, мм	M42×1
для штатива, дюйм	1/4 и 3/8

ЧЕРНО-БЕЛАЯ ФОТОГРАФИЯ

Фотоматериалы для черно-белой фотографии

1. АССОРТИМЕНТ

Фотоматериалы общего назначения и репродукционные выпускают на гибкой пленке и бумаге в виде листов и рулонов и на форматном стекле. Их делят на следующие группы:

черно-белые негативные, позитивные и обращаемые;

цветные негативные немаскированные и маскированные, цветные обращаемые.

2. СТРОЕНИЕ ЧЕРНО-БЕЛЫХ ФОТОМАТЕРИАЛОВ

Фотоматериалы состоят из подложки, на которую наносят подслой, светочувствительный, эмульсионный и противоореольный слои.

Эмульсионный слой содержит микроскопически малые светочувствительные кристаллы — галогениды серебра, — равномерно распределенные в желатине и создающие оптические плотности — почернения.

Желатин — прозрачное клеящее вещество белкового происхождения, которое связывает кристаллы галогенидов и крепит их к подложке. Толщина и гибкость подложки определяют общие механические свойства материала; определенным образом на них влияет и эмульсионный слой, толщина которого различна.

Подслой в фотопленках и фотопластинках служит для удержания эмульсионного слоя на подложке, в фотобумагах — для предохранения проникновения эмульсии в пористую структуру бумаги.

Противоореольный слой предназначен для поглощения лучей, прошедших через пленку и создающих при отражении от внутренней поверхности подложки ореолы.

Краситель противоореольного слоя поглощает лучи тех цветов, к которым материал наиболее чувствителен. Эмульсионный слой также подвергается противоореольной прокраске. Противоореольные красители разрушаются и выводятся при обработке. Они придают фотоматериалам легкую окраску различного тона.

ХАРАКТЕРИСТИКА ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ФОТОМАТЕРИАЛОВ

ЧЕРНО-БЕЛЫЕ НЕГАТИВНЫЕ ФОТОПЛЕНКИ

«ФОТО-32» — фотопленка малой светочувствительности: 28—55 ед.—для дневного освещения и 20—40 ед.— для ламп накаливания. Мелкозернистая. Используется для съемки при ярком дневном освещении.

«ФОТО-65» — фотопленка средней светочувствительности: 55—110 ед.—для дневного освещения и 40—80 ед. — для ламп накаливания. Универсальная. С небольшой зернистостью. Пригодна для любой съемки.

«ФОТО-130» — фотопленка высокой светочувствительности: 110—220 ед. — для дневного освещения и 80—200 ед. — для ламп накаливания. Зернистость повышенная. Предназначенная для съемки объектов с малой освещенностью, или быстро движущихся объектов.

«ФОТО-250» — фотопленка высшей светочувствительности: 220—500 ед. Крупнозернистая со структурой, сильно заметной на позитивах при большом увеличении. Предназначена для съемки при очень малой освещенности и очень быстро движущихся объектов.

ФТ-11 — фототехническая пленка светочувствительностью 16—32 ед. Предназначена для съемки тоновых одноцветных и многоцветных (не имеющих красных деталей) объектов: картин, фотографий и т. п.

ФТ-12 — фототехническая пленка светочувствительностью 65—130 ед. Предназначена для съемки тоновых многоцветных объектов: картин, фотографий и т. п.

ФТ-22 — фототехническая пленка светочувствительностью 8—16 ед. Предназначена для съемки многоцветных объектов с очень низким контрастом: выцветших картин, фотографий и других тоновых объектов.

ФТ-31 — фототехническая пленка светочувствительностью 8—32 ед. Предназначена для съемки одноцвет-

ных и многоцветных (не имеющих красных деталей) штриховых объектов: чертежей, схем, карт и т. д.

ФТ-32 — фототехническая пленка светочувствительностью 16 ед. Предназначена для съемки многоцветных штриховых объектов: карт, схем и т. п.

ФТ-41 — фототехническая пленка светочувствительностью 8—22 ед. Предназначена для съемки одноцветных и многоцветных (не имеющих красных деталей) штриховых объектов, нуждающихся в повышенной контрастности изображения.

ФТ-СК — фототехническая пленка с двумя различно сенсибилизированными эмульсионными слоями (ортохроматическим и панхроматическим) светочувствительностью 4—6 ед. — верхнего слоя и 8—22 ед. — нижнего слоя. Предназначена для съемки тоновых одноцветных объектов без последующей ретуши негативов.

«МИКРАТ-200» — фотопленка светочувствительностью 5—10 ед. Предназначена для съемки штриховых и полутоновых оригиналов, а также для изготовления микрофильмов, книг, документов и т. п.

«МИКРАТ-300» — фотопленка светочувствительностью 2—3 ед. Предназначена для съемки штриховых многоцветных оригиналов и для микрофильмирования документов, книг и т. п.

ЧЕРНО-БЕЛЫЕ ОБРАЩАЕМЫЕ ФОТОПЛЕНКИ

ОЧ-45 — пленка средней светочувствительности; предназначена для съемки при достаточном освещении. Номинальная светочувствительность 45 ед. ГОСТ; коэффициент контрастности 1,1—1,6; максимальная оптическая плотность 1,9; разрешающая способность 85 лин/мм.

ОЧ-180 — пленка высокой светочувствительности повышенного контраста; предназначена для съемки объектов при малой освещенности; номинальная светочувствительность 180 ед. ГОСТ; коэффициент контрастности 1,2—1,6; максимальная оптическая плотность 1,8; разрешающая способность 78 лин/мм.

ЧЕРНО-БЕЛЫЕ ПОЗИТИВНЫЕ ФОТОПЛЕНКИ

МЗ-3 — фотопленка светочувствительностью 3—5 ед. Предназначена для печатания позитивов с полутоновых

и штриховых негативов. Обрабатывается в стандартном проявителе для позитивных фотоматериалов в течение 4 мин. при температуре 20°С.

«МИКРАТ-ПОЗИТИВ» — фотопленка светочувствительностью 0,02 ед. Предназначена для печатания позитива со штриховых иегативов. Обрабатывают в проявителе УП-2М в течение 6—10 мин. при температуре 20°С.

ДУБЛЬ-ПОЗИТИВНАЯ Б — фотоплеика светочувствительиостью 0,7—1,2 ед. Предназначена для печатания промежуточных позитивов с цветных и черно-белых негативов. Промежуточные позитивы используются для изготовления контраптивов, которые применяются при тиражировании сиимков и изготовлеиии различных комбинированных изображений.

Соотношения величин светочувствительности для интервала величин, охватывающих практически все используемые в иастоящее время галогенидосеребряные фотоматериалы.

ГОСТ	ДИН	АСА	ГОСТ	ДИН	АСА
6	9	6	125	22	125
8	10	8	200	24	200
10	11	12	250	25	250
16	14	16	400	27	400
20	15	25	500	28	500
32	16	32	630	29	630
63	19	63	800	30	—
100	21	100	1000	32	1200

ЧЕРНО-БЕЛЫЕ ФОТОБУМАГИ ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ

Предназначены для получения фотоотпечатков с негативов проекционным или контактиым методами печати. Фотографические бумаги различаются по светочувствительиости, контрасту, виду, характеру поверхиости и полезному интервалу экспозиций.

«УНИБРОМ» — универсальная бумага, мягкая, нормальная, коитрастная, особоконтрастная. Предназначается для контактиой и проекционной печати.

«БРОМПОРТРЕТ» — обладает сравнительно высокой светочувствительностью, большой плотиостью почернеиий. Выпускается нормальной и контрастной градаций. Применяется для проекционной и контактиой печати в

художественной фотографии, в частности для портретных и пейзажных съемок.

«ФОТОБРОМ» — дает изображение несколько более теплого тона, чем фотобумага «УНИБРОМ». Отличается сильным глянцем поверхности и большой максимальной плотностью. Благодаря достаточно высокой светочувствительности, может быть использована не только для контрастной, но и для проекционной печати. Предназначена в основном для художественной фотографии.

«КОНТАБРОМ» — средней чувствительности, контрастная. В зависимости от условий проявления способна изменять тон от черно-коричневого до красно-оранжевого. Используется преимущественно для контрастной печати в любительской и художественной фотографии.

«НОВОБРОМ» — обладает большой фотографической широтой, что дает возможность допускать значительное отклонение в экспозиции. Отличается высокой светочувствительностью. Может быть использована для контактной проекционной печати.

«ЙОДОКОНТ» — низкой светочувствительности, при обычном проявлении может давать изображение зеленого цвета. Предназначена для контактной печати в художественной фотографии пейзажных снимков с преобладанием зеленой растительности, водных пространств, а также для портретных работ.

УСЛОВИЯ ХРАНЕНИЯ ФОТОМАТЕРИАЛОВ

Фотопленки. Технические условия хранения фотопленок общего назначения предполагают содержание их в сухом помещении при 14—22°С и относительной влажности 50—70%.

Срок хранения: «Фото-32», «Фото-65», «Фото-130»— 24 мес.; ОЧ-45, ОЧ-180 — 18 мес.; «Фото-250», МЗ-ЗЛ, ДС-4, ЦО-22, ЦО-32Д, ЦО-65 — 12 мес.; ЦНД-32, ЦНЛ-32, ЦНЛ-65 — 9 мес.

Фотобумаги хранят в упакованном виде при 5—22°С в сухом помещении. Сроки хранения: «Унибром» — 20—24 мес., «Фотобром» — 20 мес., «Бромпортрет», «Контабром», «Новобром», «Йодоконт», «Фотоконт», «Фотоцвет» — 12—15 мес.

При хранении до и после экспонирования фотоматериалы следует оберегать от действия газов и таких ве-

ществ, как аммиак, ацетон, сероводород, окись углерода, пары щелочей, выхлопные газы, а также от рентгеновских лучей, радиации, магнитных полей.

Цветную обращаемую пленку рекомендуется хранить в холодильнике (от 0 до —5°C) в упаковке.

Перед зарядкой в фотоаппарат ее нужно во избежание образования конденсированных паров влаги выдержать некоторое время нераспакованной.

На упаковке фотоматериалов указывают гарантийный срок хранения, в течение которого фотографические свойства изменяются не более, чем на 25% от номинальных.

Основные химические вещества

ПРИМЕНЯЕМЫЕ В ЧЕРНО-БЕЛОЙ И ЦВЕТНОЙ ФОТОГРАФИИ

Химическое вещество	Область применения
Амидол. Солянокислый диаминофенол.	Проявляющее вещество.
Аммиак. Водный нашатырный спирт.	Входит в состав усилителей и тонирующих растворов.
Аммоний двухромовокислый.	Входит в состав ослабителей и эмульсий в фотокерамике.
Аммоний надсернокислый. Персульфат аммония.	Входит в состав ослабителей и растворов, разрушающих тиосульфат.
Аммоний роданистый. Тиоцианат аммония. Роданид аммония.	Входит в состав быстрых фиксажей.
Аммоний хлористый. Хлорид аммония. Нашатырь.	Входит в состав быстрых фиксажей.
Аммония тиосульфат.	В фиксирующих и отбеливающе-фиксирующих растворах (вместо тиосульфата натрия).
Бензотриазол.	Сильнодействующее противовуалирующее вещество.
Борная (ортоборная) кислота.	В фиксирующих растворах для создания слабокислой среды и повышения буферной емкости.
Бура. Натрий тетраборнокислый.	В останавливающих растворах для повышения буферной емкости.
Гидроксиламинсульфат. Гидроксиламин сернокислый.	Сохраняющее вещество в цветных проявителях.

Химическое вещество	Область применения
Гидроксиламинг и д-рохлорид. Гидроксиламин соля-нокислый.	Тоже, заменяет гидроксиламин-сульфат.
Гексаметафосфат натрия. Калгон М-19. Смесь гексаметафосфор-иокислых солей иатрия и калия.	Водосмягчающее вещество в проявителях.
Бисульфит натрия. Натрий кислый сер-нистокислый.	Входит в состав фиксажей и других растворов.
Гидрохиион. Пара-дигидроксибензол.	Проявляющее вещество.
Глицерин.	В стабилизирующих растворах для повышения эластичности фотоматериалов.
Гидразинсульфат.	Активирующее вещество. Применяется в сочетании с проявляющими веществами для более эффективного проявлеиия.
Глиции. Параокси-фенилглицин.	Проявляющее вещество.
Калий железосиие-родистый. Красиая кровяиая соль. Калия гексациаио (III) феррат. Калия феррицианид.	Основное вещество отбеливающих растворов.
Калий бромистый. Калия бромид.	Противовуалирующее вещество. Входит также в состав усилителей и ослабителей.
Калия иод.	Противовуалирующее вещество.

Химическое вещество	Область применения
Метабисульфит калия. Калия пиросульфит. Калий пиросернистокислый.	Входит в состав кислых фиксажей. Иногда входит в состав проявителей в качестве консервирующего вещества.
Калия ортофосфат. Калия дигидрофосфат. Калий фосфорнокислый однозамещенный.	В останавливающих и отбеливающе-фиксирующих растворах для подкисления и повышения буферной емкости.
Калия тиоцианат.	В черно-белых проявителях для обращаемых материалов.
Квасцы алюмокалиевые. Алюминийкалийсульфат.	В дубящих фиксажах и дубящих растворах дубящее вещество.
Квасцы хромокалиевые. (Хромовые). Хромкалий сульфат.	В дубящих фиксажах и дубящих растворах дубящее вещество.
Калий углекислый. Поташ.	Ускоряющее вещество в проявителях, для создания определенной щелочности и буферной емкости.
Кислота борная.	Применяется в кислых фиксажах и в некоторых мелкозернистых проявителях.
Кислота винная. Кислота виннокаменная.	Входит в состав кислых фиксажей.
Кислота лимонная	Применяется в кислых фиксажах и других фотографических растворах.
Кислота серная.	Входит в состав кислых фиксажей и отбеливающих растворов.
Кислота соляная.	Входит в состав усилителей.
Кислота уксусная.	Входит в состав кислых фиксажей, стопрастворов и тонирующих растворов.

Химическое вещество	Область применения
Калий двухромовокислый. Бихромат калия. Хромпик.	Применяется в процессах усиления и ослабления, в отбеливающих растворах и в эмульсии для фотокерамики.
Кали едкое. Гидрат окиси калия.	Входит в состав проявителей как высокоэнергичная щелочь.
Калий йодистый.	Входит в состав ослабителей и усилителей.
Калий марганцевокислый. Перманганат калия.	Сильный окислитель применяется в процессе ослабления и в растворе для обнаружения следов тиосульфата натрия в промывной воде.
Калий роданистый.	Входит в состав особомелкозернистых проявителей.
Йод. (Металлический).	Входит в состав ослабителей.
Магния сульфат. Магний сернокислый.	В промывной воде и обрабатывающих растворах, уменьшает набухание фотослоев.
Медь бромная.	В процессах отбеливания как заменитель красной кровяной соли.
Медь сернокислая. Медный купорос. Сульфат меди.	Применяется в процессах усиления и тонирования.
Медь хлорная.	Как заменитель сернокислой меди.
Метол.	Проявляющее вещество.
Натр едкий. Натрия гидроксид.	Применяется для повышения pH проявителей.
Натрия ацетат. Натрий уксуснокислый.	В останавливающих, отбеливающих и стабилизирующих растворах для повышения буферной емкости.

Химическое вещество	Область применения
Натрий фосфорнокислый двузамещенный 12-водный. Натрия гидроортофосфат.	В останавливающих, отбеливающих и отбеливающе-фиксирующих растворах для подкисления и повышения буферной емкости.
Метабисульфит натрия. Натрия пиросульфит.	Замена метабисульфита калия.
Натрия сульфат. Натрий сернокислый.	В промывной воде и обрабатывающих растворах для уменьшения набухаемости слоев.
Натрия сульфит. Натрий сернистокислый.	В проявляющих растворах — сохраняющее вещество. В остальных растворах — предохраняет образование цветной вуали.
Натрия тиосульфат. Гипосульфит натрия. Натрий серноватистокислый.	Основное вещество фиксирующих и отбеливающе-фиксирующих растворов.
Натрий сернистый.	Применяется в тонирующем растворе для тона сепии.
Натрий вористый.	Применяется в процессе переноса изображений на пластмассу.
Парааминофенол.	Проявляющее вещество.
Парафени л е н д и амин солянокислый.	Проявляющее вещество.
Перекись водорода. Пергидроль.	Разрушитель тиосульфата натрия.
Пинакриптол зеленый.	Десенсибилизатор.
Сода. Сода кальцинированная. Натрия карбонат. Натрий углекислый.	Ускоряющее вещество в проявителях, для создания щелочности и буферной емкости.
Свинец азотнокислый.	В усилителях и тонирующих растворах.

Химическое вещество	Область применения
Серебро азотнокислое. Ляпис.	Применяется в усилителях.
Спирт метиловый. Спирт древесный. Метанол.	Применяется для ускорения сушки фотоматериалов.
Спирт этиловый. Спирт винный. Этанол.	Применяется для ускорения сушки фотоматериалов.
Сулема. Ртуть хлорная.	Входит в состав усилителя. Сильный яд! Смертельная доза 0,2 г.
Тиомочевина. Тиокарбамид. Диамид тиоугольной кислоты.	Повышает скорость действия отбеливающе-фиксирующих растворов.
Трилон Б. Комплексон III. Динатривая соль этилендиаминтетрауксусной кислоты.	Водоумягчающее вещество. В отбеливающе-фиксирующих растворах в смеси с трехвалентным железом — основное вещество.
Трилона Б железная соль. Этилендиаминтетрауксусной кислоты железный (III) комплекс.	Основное вещество отбеливающе-фиксирующих растворов.
Фенидон.	Проявляющее вещество.
Формалин. Формаль. Водный раствор формальдегида.	Дубящее вещество.
ЦПВ-1. Т-СС. Т-22 Диэтилпарафенилендиаминсульфат. Парааминодиэтиланилинсульфат.	Цветное проявляющее вещество, в основном для кинофотопленок.

Химическое вещество	Область применения
ЦПВ-2. Т-32. Этилгидроксиэтилпарафенилендиаминсульфат. Парааминоэтилгидроксиэтиланилинсульфат.	Цветное проявляющее вещество для фотобумаг.
АС-60.	Цветное проявляющее вещество, в основном для фотобумаг, дает чистые насыщенные цвета.

Фотографические растворы

Общие правила приготовления фотографических растворов. Для приготовления фотографических растворов следует пользоваться тщательно вымытой посудой из неокисляющихся материалов (керамики, пластмассы, нержавеющей стали и т. п.). Мешалки для размешивания также должны быть из неокисляющихся материалов.

Растворять вещества следует в той последовательности, в какой они приведены в рецепте. Каждое последующее вещество можно вводить после полного растворения предыдущего.

Для отмеривания небольших количеств воды надо пользоваться мерными стаканами. Приготовляя растворы в больших объемах, воду надо отмерять крупными сосудами, например эмалированными ведрами, заранее определив их емкость.

Для взвешивания малых количеств веществ служат технические или аналитические весы с разновесом, для больших количеств — циферблатные весы.

Вещества следует взвешивать на листках бумаги или в кульках.

Для ускорения растворения крупнокристаллических веществ рекомендуется предварительно истолочь их в фарфоровой ступе. Воду можно предварительно подогреть, а раствор размешивать мешалкой.

При растворении некоторых веществ, например тиосульфата натрия, происходит значительное поглощение тепла, и раствор сильно охлаждается. В таких случаях воду следует предварительно подогреть до 45—50° С. При растворении едких щелочей (едкого калия или едкого натра) происходит значительное выделение тепла. Вода для растворения таких веществ должна быть охлажденной.

Приготовляя растворы, не следует их взбалтывать, так как происходящее при этом вспенивание ускоряет окисление раствора кислородом воздуха.

Если в состав раствора входят сильные кислоты (соляная, серная, азотная), то следует осторожно, небольшой струйкой вливать кислоту в воду, а не наоборот, так как иначе произойдет бурное разбрызгивание кислоты, что может вызвать ожоги кожи.

Вода или другие растворители указывают в рецептах в объемных мерах (литрах или миллилитрах), а сухие вещества — в весовых мерах (обычно в граммах). Если вода указана в рецепте на первом месте, то ее берут в указанном количестве и поочередно растворяют в ней все вещества. Если вода стоит на последнем месте с указанием «До» (такого-то объема), то вначале следует взять воду в количестве 1/2 или 2/3 общего объема и после растворения в ней всех веществ долить воду до указанного объема.

Приготовленные растворы следует профильтровать или дать им отстояться и слить с осадка.

Готовые растворы надо хранить в хорошо закрытых сосудах, наполненных по возможности доверху.

Использованные растворы нельзя сливать в свежие.

ВОДА. Основным растворителем химических веществ в фотографических растворах является вода. В большинстве случаев применима обыкновенная водопроводная вода, которая может быть заменена хорошо очищенной речной или колодезной водой. Вода с большим содержанием минеральных примесей для приготовления фотографических растворов не пригодна.

В некоторых случаях необходима дистиллированная вода, для чего в фотолаборатории рекомендуется иметь водяной дистиллятор. Если дистиллятора нет, то можно использовать кипяченую водопроводную воду, хотя такая замена не всегда полноценна.

В воде обычно содержатся растворенные соли кальция и магния. Такая вода называется жесткой. Для некоторых фотографических растворов жесткая вода не пригодна, поэтому в нее вводят водоумягчающие вещества. Кипячение также снижает жесткость воды.

ХИМИЧЕСКИЕ ВЕЩЕСТВА. В зависимости от назначения химические вещества подвергают различной очистке и в соответствии с этим получаются вещества технические, чистые (ч), чистые для анализа (ч. д. а.) и

химически чистые (х. ч.). Кроме того, выпускаются вещества фотохимические (фото). Для фотографических работ пригодны все вещества, кроме технических.

Некоторые химические вещества бывают двух видов: кристаллические и безводные. Кристаллические вещества содержат кристаллизационную воду, поэтому при замене безводных веществ кристаллическими последних следует брать в большом количестве. Безводные вещества в некоторых случаях называют кальцинированными (кальцинированная сода). В фотографии применяют следующие вещества, встречающиеся в виде кристаллических и безводных солей: соду (углекислый натрий), сульфит натрия, тиосульфат натрия (гипосульфит) и сульфат натрия.

В таблице даны равноценные количества кристаллических и безводных веществ в весовых частях.

Таблица

Химикаты	Количество в вес. частях	
	кристаллические	безводиые
Сода (углекислый натрий)	100 270	37 100
Сульфит натрия	100 200	50 100
Тиосульфат натрия (гипосульфит)	100 157	64 100
Сульфат натрия	100 227	44 100

Более удобны в применении и лучше сохраняются безводные вещества.

Важную роль играет физическое состояние веществ: одни вещества под действием влаги, содержащейся в воздухе, сыреют и расплавляются, другие выветриваются, третьи — окисляются. В таком состоянии они не пригодны для фотографии.

Химические вещества следует хранить в плотно закрытых банках или бутылках с указанием содержимого. Хранить химикаты без этикеток запрещается. В банках с

ядовитыми веществами должно быть написано крупными буквами «ЯД!».

ПРИМЕНЕНИЕ ЗАПАСНЫХ РАСТВОРОВ. Для ускорения приготовления рабочих фотографических растворов можно использовать запасные растворы с двойной и большей концентрацией веществ. В таком виде разрешается хранить почти все проявители и фиксажи, которые при необходимости следует лишь разбавить водой.

В виде концентрированных растворов можно хранить также все вещества, не подвергающиеся окислению в водных растворах, в частности, сульфит натрия, поташ, бромистый калий, сернистый натрий, тиосульфат натрия. При этом возможны два варианта: 1) использование ненасыщенных растворов определенной концентрации и 2) использование насыщенных растворов.

Для получения раствора требуемой концентрации из раствора более высокой концентрации поступают так: берут воду (в мл) в количестве, равном разности процентов запасного и требуемого растворов, и смешивают ее с запасным раствором, взятым в количестве, равном концентрации требуемого раствора.

Например, требуется из 25%-ного раствора веществ получить 10%-ный раствор. Для этого 10 мл запасного раствора следует смешать с 25—10=15 мл воды. Получится 25 мл раствора требуемой концентрации.

Второй способ основан на том, что каждое вещество обладает определенной растворимостью. Приготовление таких растворов не требует взвешивания веществ и отмеривания воды. Вещество растворяют в любом количестве воды до полного насыщения раствора, т. е. до тех пор, пока прибавляемое вещество не перестанет растворяться.

Поскольку растворимость веществ возрастает с повышением температуры, запасные насыщенные растворы следует приготовлять при температуре воды 18—20° С, т. е. при обычной температуре фотографических растворов.

Ниже приведена растворимость веществ (в г/л) при температуре 20° С.

Сульфит натрия кристаллический — 250; поташ — 820; бромистый калий — 543; сернистый натрий — 585; тиосульфат (гипосульфит) — 900.

Проявители

СОСТАВ ПРОЯВИТЕЛЕЙ. Как было сказано, в состав проявителя входят вещества, имеющие различное назначение.

Проявляющее вещество (одно или два) восстанавливает галогенное серебро в металлическое. В качестве проявляющих веществ чаще всего применяют метол, гидрохинон и фенидон.

Консервирующее (сохраняющее) вещество предохраняет раствор проявляющего вещества от окисления кислородом, содержащимся в воде. В качестве такого вещества почти всегда используют сульфит натрия (сернистокислый натрий), изредка его заменяют метабисульфитом калия или бисульфитом натрия.

Сульфит натрия, кроме того, является поверхностным растворителем бромистого серебра и способствует уменьшению зернистости изображения.

Ускоряющее вещество нейтрализует бромистоводородную кислоту, накапливающуюся в растворе в процессе обработки фотоматериалов, и тем самым ускоряет процесс проявления.

Ускоряющими веществами являются углекислые щелочи: сода (углекислый натрий) и поташ (углекислый калий); в мелкозернистых проявителях — бура (тетраборио-кислый натрий); в быстроработающих проявителях — едкие щелочи (едкий натр и едкое кали).

Противовуалирующее вещество (обычно бромистый калий или бензотриазол, реже — нитробензимидазол) препятствует возникновению вуали.

Кроме перечисленных веществ в отдельных случаях в проявитель вводят и другие вещества, например водоумягчители. Некоторые проявители работают без ускоря-

ющих веществ, а иногда без противовуалирующего вещества.

Ниже приводятся краткие характеристики проявляющих веществ.

Амидол — светлые, слегка сероватые мелкие игольчатые кристаллы, темнеющие от времени, но не теряющие при этом своих проявляющих свойств. Энергичное проявляющее вещество. Применяется без щелочи, так как щелочные амидоловые проявители очень быстро окисляются. Без щелочи сохраняемость его лучше, но все же очень невелика, поэтому амидоловые проявители следует приготовлять непосредственно перед употреблением.

Амидоловые проявители предназначаются главным образом для обработки диапозитивных фотопленок и бромосеребряной фотобумаги и дают синевато-черные тона.

При попадании на кожу амидол и его растворы могут вызвать экзему.

Гидрохинон — бесцветные, иногда сероватые мелкие игольчатые кристаллы. Одно из самых распространенных проявляющих веществ. Гидрохиноновые проявители с углекислыми щелочами работают медленно, с едкими щелочами — энергично и контрастно.

Гидрохинон обычно применяется в смеси с метолом или фенидоном. Растворы гидрохинона быстро окисляются.

Глицин — белый кристаллический порошок. Глициновые проявители работают медленно и мягко, почти без вуали и хорошо прорабатывают детали изображения. Глицин можно применять как самостоятельно, так и в сочетании с другими проявляющими веществами.

Диэтилпарафенилендиаминсульфат (ТСС) — коричневато-серый порошок. Основное проявляющее вещество при обработке негативных цветофотографических материалов. При попадании на кожу может вызвать раздражение и экзему.

Метол — бесцветные или слегка окрашенные мелкие кристаллы. Самое распространенное проявляющее вещество. Может работать без щелочи (только с сульфитом натрия). С углекислыми щелочами метол дает проявители нормального типа, а с бурой или без щелочи — медленно работающие, мелкозернистые.

Наиболее широко применяется в сочетании с гидрохиноном. Растворы метола у некоторых людей вызывают экзему.

Парааминофенол — бесцветные или сероватые мелкие кристаллы. Применяются как солянокислая и как сернокислая соль, заменяющие одна другую примерно в равных весовых количествах.

Парааминофеноловые проявители работают медленно, с очень малой вуалью и дают изображение в серых тонах.

Применяются обычно в сочетании с гидрохиноном.

Парафенилендиамин солянокислый — белые или слегка розоватые мелкие кристаллы. Применяется главным образом для мелкозернистого проявления в сочетании с другими проявляющими веществами (обычно с глицином).

Фенидон — бесцветные кристаллы. Как и метол, фенидон — весьма энергично действующее проявляющее вещество, обычно заменяющее метол, но в значительно меньших концентрациях. Менее токсичен, чем метол. Применяется только в сочетании с другими проявляющимися веществами, обычно с гидрохиноном.

Этилоксиэтилпарафенилендиаминсульфат ЦПВ-2, СТ-32 — коричневато-серый порошок. Основное проявляющее вещество при обработке позитивных и обратимых цвето-фотографических материалов.

Если необходимого консервирующего или ускоряющего вещества нет, то их можно заменить другими, руководствуясь равноценными весовыми количествами консервирующих веществ, приведенными ниже.

Сульфит натрия безводный	Метабисульфит калия	Бисульфит натрия
1	1,76	0,82
0,56	1	0,46
1,21	2,13	1

С заменой сульфита натрия метабисульфитом калия или бисульфитом натрия раствор приобретает кислую реакцию, поэтому при такой замене количество щелочи, указанное в рецепте, следует увеличить в 1,5 раза.

Равноценные весовые количества углекислых щелочей

Углекислый натрий (Сода) безводный	Углекислый калий (поташ)
1	1,3
0,77	1

Равноценные весовые количества едких щелочей

Едкий натр	Едкое кали
1	1,4
0,72	1

Заменять в проявителях углекислую щелочь едкой, даже в химически эквивалентном количестве нельзя, так как при этом значительно изменяются свойства проявителя.

ПРАВИЛА ПРИГОТОВЛЕНИЯ ПРОЯВИТЕЛЕЙ

При условии правильного хранения проявитель можно приготовлять в количестве суточной, недельной и даже месячной потребности (если в рецепте нет указаний на плохую сохраняемость раствора).

Приготовляя проявитель, кроме общих правил необходимо соблюдать некоторые особые правила, нарушение которых может привести проявитель в негодность.

Вещества растворяют сначала в воде, взятой в количестве 1/2 или 3/4 общего объема раствора и подогретой до 40—50° С. После растворения всех веществ доливают холодную воду до требуемого объема.

Если в состав проявителя входит метол, то его растворяют первым, а для предупреждения его окисления предварительно растворяют небольшое количество сульфита натрия.

Затем растворяют весь сульфит и остальные вещества в той последовательности, в какой они указаны в рецепте.

В случае применения едких щелочей их следует растворить отдельно в небольшом объеме холодной воды и малыми дозами при помешивании доливать в раствор после растворения других веществ.

Противовуалирующие вещества растворяют последними.

Фотографические характеристики и классификация проявителей. Главными фотографическими характеристиками проявителя, определяющими его эксплуатационные свойства, являются: скорость действия, влияние на контрастность изображения, влияние на зернистость изображения, сохраняемость и истощаемость.

Под скоростью действия проявителя подразумевается время, в течение которого в данном проявителе достигается требуемая контрастность изображения. По скорости действия проявители делят на медленные, средние, быстродействующие и скоростные.

По влиянию на контрастность изображения проявители подразделяют на мягкие, нормальные, контрастные и особоконтрастные.

По влиянию на зернистость изображения различают проявители обычные и мелкозернистые.

Химические реакции, происходящие при проявлении фотографического изображения, приводят к изменению состава проявителя; проявитель истощается, что ведет к снижению эффективности его действия. Истощение проявителя характеризуется уменьшением скорости его действия и получаемой практической светочувствительности фотоматериала, снижением градации негативов и ослаблением тона изображения, что особенно заметно при обработке фотобумаги.

Истощаемость проявителей зависит от их состава и от вида обрабатываемых фотоматериалов. Негативные материалы истощают проявитель быстрее, чем позитивные. Истощение проявителя является также следствием окисления его кислородом воздуха (особенно при проявлении в кюветах) и в связи с этим зависит от способа хранения проявителя. В наполненных доверху и хорошо закрытых сосудах проявитель может сохраняться несколько месяцев, в неполных — только несколько дней.

Основные признаки истощения проявителя: замедленное действие и окрашивание раствора в красновато-коричневый цвет.

Для повышения работоспособности проявителя применяют подкрепляющие растворы, которые восполняют количество проявителя, уносимое светочувствительным материалом, и восстанавливают нарушенное равновесие его составных частей. Составы подкрепляющих раство-

ров рассчитаны в основном на мелкозернистые проявители, которые вследствие малого содержания щелочи истощаются быстрее, чем обычные.

В каждом конкретном случае тот или иной проявитель выбирают в зависимости от тех его свойств, которые для данного вида работы наиболее важны. В частности для портретных фоторабот в негативном процессе применяют мягкоработающие проявители, а в позитивном — средние по скорости действия.

СТАНДАРТНЫЕ ПРОЯВИТЕЛИ. Для проявления черно-белых негативных фотоматериалов промышленность предлагает пользоваться стандартными проявителями. В этом случае для достижения рекомендуемой контрастности изображения можно руководствоваться временем проявления, указанным на этикетках негативных материалов.

По ГОСТ 10691-63 для негативных фотопластинок рекомендуется стандартный проявитель № 1.

Для роликовых, катушечных и плоских форматных фотопленок рекомендуется стандартный проявитель № 2.

Растворы для обработки черно-белых фотоматериалов

ПРОЯВЛЯЮЩИЙ РАСТВОР № 1

(для фотопластинок негативных общего назначения, для промышленных и научных целей, диапозитивных, репродукционных, спектрографических, «Микро», электронографических, для фотобумаг общего назначения).

Метол	1,0 г
Гидрохинон	5,0 г
Сульфит натрия (безводный)	26,0 г
Натрий углекислый (сода) (безводный)	20,0 г
Калий бромистый	1,0 г
Вода	До 1 л

Температура раствора 20°С, продолжительность проявления 4—8 мин.

ПРОЯВЛЯЮЩИЙ РАСТВОР № 2

(Для фото- и фототехнических пленок ФТ-10, ФТ-11, ФТ-12)

Метол	8,0 г
Сульфит натрия (безводный)	125,0 г
Натрий углекислый (сода) (безводный)	5,75 г
Калий бромистый	2,5 г
Вода	До 1 л

Температура раствора 20° С, продолжительность проявления: «Фото-32» и «Фото-65» 4—10 мин; «Фото-130» и «Фото-250» 8—14 мин; фототехнических пленок ФТ-10, ФТ-11 и ФТ-12 8—10 мин.

ПРОЯВЛЯЮЩИЙ РАСТВОР № 3

(Для кинопленок КН-1, КН-2, КН-3, НК-1, НК-2, НК-3 и НК-4).

Метол	1,6 г
Гидрохинон	2,0 г
Сульфит натрия (безводный)	100,0 г
Натрий тетраборнокислый (бура) . . .	2,0 г
Калий бромистый	0,4 г
Вода	До 1 л

Температура раствора 20°С, продолжительность проявления кинопленок: КН-1, КН-2, КН-3 7—13 мин; НК-1, НК-2 и НК-3 6—11 мин; НК-4 9—14 мин.

ПРОЯВЛЯЮЩИЙ РАСТВОР ФТ-2

(Для фототехнических пленок ФТ-20, ФТ-22, ФТ-30, ФТ-31, ФТ-32, ФТ-41, ФТ-41СС, ФТ-ФН).

Метол	5,0 г
Гидрохинон	6,0 г
Сульфит натрия (безводный)	40,0 г
Калий углекислый (поташ)	40,0 г
Калий бромистый	6,0 г
Вода	До 1 л

Температура раствора 20°С, продолжительность проявления 2—3 мин. Для обработки ряда фототехнических пленок используется также проявитель ФТ-1, который имеет состав такой же, как ФТ-2, за исключением метола, замененного 0,2 г 1-фенилпиразолидона-3 (фенидон).

ПРОЯВЛЯЮЩИЙ РАСТВОР ИП-3

(Для фототехнических пленок ФТ-101 и ФТ-101М и получения высококонтрастного изображения (коэффициент контрастности около 10)

РАСТВОР 1

Сульфит натрия (безводный)	14 г
Параформ (триоксиметилен)	15 г
Натрий углекислый (сода) (безводный)	100 г
Вода	До 1 л

РАСТВОР 2

Сульфит натрия (безводный)	61 г
Кислота борная	15 г
Гидрохинон	45 г
Калий бромистый	5 г
Вода	До 1 л

Для получения рабочего раствора проявителя раствор № 1 вливают в раствор № 2 и выстаивают в течение 1 часа.

Температура раствора 20° С, продолжительность проявления 4—6 мин.

ПРОЯВЛЯЮЩИЙ РАСТВОР УП-2М

(для фотопленок «Микрат»)

Метол	5 г
Гидрохинон	6 г
Сульфит натрия (безводный)	40 г
Натрий углекислый (сода) (безводный)	31 г
Калий бромистый	4 г
Вода	До 1 л

Температура раствора 20°С, продолжительность проявления 3—8 мин.

ФЕНИДОНГИДРОХИНОНОВЫЙ ПРОЯВИТЕЛЬ ДЛЯ ПЛОСКИХ ФОРМАТНЫХ ПЛЕНОК

Сульфит натрия (безводный)	50 г
Гидрохинон	12 г
Сода безводная	60 г
Фенидон	0,5 г
Бромистый калий	2 г
Бензотриазол	0,2 г
Вода	До 1 л

Раствор следует разбавить 3 частями воды (разбавленный в пропорции 1:7, применим для обработки роликовых фотопленок как мелкозернистый, продолжительность проявления 7—9 мин).

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ МЕТОЛГИДРОХИНОНОВЫЙ ПРОЯВИТЕЛЬ ДИН-4512

Метол	2 г
Сульфит натрия (безводный)	50 г
Гидрохинон	4 г
Натрий углекислый (сода) (безводный)	6 г
Калий бромистый	0,75 г
Вода	До 1 л

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ МЕТОЛГИДРОХИНОНОВЫЙ ПРОЯВИТЕЛЬ КОДАК ДК-50

Метол	2,5 г
Сульфит натрия (безводный)	30 г
Гидрохинон	2,5 г
Натрий углекислый (сода) (безводный)	5 г
Калий бромистый	0,5 г
Вода	До 1 л

НОРМАЛЬНЫЙ ПАРААМИНОФЕНОЛОВЫЙ ПРОЯВИТЕЛЬ

Парааминофенол	8 г
Сульфит натрия (безводный)	30 г
Натрий углекислый (сода) (безводный)	50 г
Калий бромистый	1 г
Вода	До 1 л

НОРМАЛЬНЫЙ ГЛИЦИНОВЫЙ ПРОЯВИТЕЛЬ

Сульфит натрия (безводный)	25 г
Поташ	50 г
Глицин	10 г
Вода	До 1 л

Специальные проявители для визуального проявления. В случае отклонения от нормальных условий съемки, а также для быстрого получения негативов или для повышения контрастности изображений следует пользоваться специальными проявителями.

ПРОЯВИТЕЛЬ ДЛЯ ПЕРЕДЕРЖЕК

Сульфит натрия (безводный)	25 г
Гидрохинон	7 г
Натрий углекислый (сода) (безводный)	12 г
Калий бромистый	5 г
Вода	До 1 л

Проявление надо вести при пониженной температуре (10—12°С).

ПРОЯВИТЕЛЬ ДЛЯ НЕДОДЕРЖЕК

Метол	14 г
Сульфит натрия (безводный)	52 г
Гидрохинон	14 г
Едкий натр	9 г
Калий бромистый	9 г
Спирт метиловый	50 мл
Вода	До 1 л

ПРОЯВИТЕЛЬ ДЛЯ ПОВЫШЕННОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ (25—27°С)

Парааминофенол	7 г
Сульфит натрия (безводный)	50 г
Натрий углекислый (сода) (безводный)	50 г
Сульфат натрия кристаллический	100 г
Вода	До 1 л

Перед фиксированием (после ополаскивания) материал следует в течение 3 мин. задубить в растворе хромовых квасцов.

ПРОЯВИТЕЛЬ ДЛЯ ПОНИЖЕННОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ

Гидрохинон	22,5 г
Сульфит натрия (безводный)	45 г
Калий бромистый	15 г
Вода	До 1 л

В зависимости от температуры проявление длится от 1 до 3 ч.

БЫСТРОРАБОТАЮЩИЙ ПРОЯВИТЕЛЬ АНСКО-64

Метол	2,5 г
Сульфит натрия (безводный)	25 г
Гидрохинон	6,5 г
Натрий углекислый (сода) (безводный)	8 г
Калий бромистый	1 г
Вода	До 1 л

Проявление при 29°С в течение 2 мин.

СКОРОСТНОЙ ПРОЯВИТЕЛЬ СД-26

Метол	20 г
Сульфит натрия (безводный)	60 г
Гидрохинон	20 г
Калий бромистый	10 г
Вода	До 1 л

Время проявления при 20° С — 1 мин. Из-за плохой сохраняемости проявителя приготовлять его следует непосредственно перед употреблением.

СВЕРХСКОРОСТНОЙ ПРОЯВИТЕЛЬ

Метол	5 г
Сульфит натрия (безводный)	40 г
Гидрохинон	6 г
Калий бромистый	1,5 г
Едкий натр	16 г
Вода	До 1 л

При температуре 18°С средняя продолжительность проявления — 30—45 сек. Проявитель работает контрастно. Сохраняется плохо.

КОНТРАСТНЫЙ ПРОЯВИТЕЛЬ КЦ-1

Метол	2 г
Сульфит натрия (безводный)	52 г
Гидрохинон	10 г
Натрий углекислый (сода) (безводный)	40 г
Калий бромистый	4 г
Вода	До 1 л

Время проявления при 20°С — 8 мин.

ОСОБОКОНТРАСТНЫЙ ПРОЯВИТЕЛЬ А-70
(для штриховых репродукций)

Метабисульфит калия	5 г
Гидрохинон	5 г
Едкое кали	10 г
Калий бромистый	1 г
Вода	до 1 л

При 20°С время проявления — около 3 мин. Раствор сохраняется плохо.

МЕЛКОЗЕРНИСТЫЕ ПРОЯВИТЕЛИ

Характерной особенностью мелкозернистых проявителей является большое содержание в них сульфита натрия, обладающего не только консервирующим действием, но и способностью поверхностно растворять галогенное серебро. По современным представлениям этим в основном и достигается уменьшение зернистости изображения. Однако растворение галогенного серебра происходит очень медленно и, для того, чтобы сульфит натрия за время проявления успел частично растворить с поверхности кристаллы галогенного серебра, требуется сравнительно длительное время (10—12 мин. и больше). Поэтому мелкозернистые проявители сознательно делают медленно действующими, для чего в них вводят небольшое количество щелочи или совсем не вводят щелочь, хотя проявитель от этого истощается быстрее.

При проявлении по времени медленное действие проявителя удобно еще и тем, что позволяет более точно определять и контролировать оптимальное время проявления. Кроме того, благодаря замедленному действию проявитель приобретает выравнивающие свойства (имеется в виду выравнивание контрастности изображения), что и является самым важным при проявлении ролевых пленок, содержащих множество кадров, полученных при различных условиях съемки.

Все ролевые пленки, как правило, обрабатывают только мелкозернистыми проявителями. С неменьшим успехом эти проявители можно применять и для проявления фотопластинок и плоских форматных пленок. Замедленное действие таких проявителей, невыгодное в смысле производительности труда, компенсируется воз-

можностью одновременно проявлять большое количество фотоматериалов.

В качестве мелкозернистого проявителя для отечественных фотопленок в основном применяется стандартный проявитель № 2. Из большого числа подобных проявителей могут быть рекомендованы следующие:

ПРОЯВИТЕЛЬ КОДАК Д-76

	Рабочий раствор	Подкрепляющий раствор
Метол (в г.)	2	3
Сульфит натрия (безводный) в г.	100	100
Гидрохинон (в г)	5	7
Бура кристаллическая (в г)	2	20
Вода (в л)	До 1	До 1

При 20°С средняя продолжительность проявления — 15 минут. Проявитель повышает эффективную светочувствительность фотоматериалов в 2—3 раза и хорошо выравнивает контраст, но быстро истощается. В одном литре проявителя можно обработать не более 3 пленок. Применяя приведенный подкрепляющий раствор, в том же количестве проявителя можно обработать 10—12 пленок.

Объем подкрепляющего раствора определяется количеством проявителя, носимого пленкой (обычно 12—15 мл после каждой пленки).

ПРОЯВИТЕЛЬ НИКФИ

	Рабочий раствор	Подкрепляющий раствор
Метол в г.	5	8
Сульфит натрия (безводный) в г.	75	75
Бура кристаллическая (в г)	12	24
Борная кислота (в г)	4	4
Вода (в л)	До 1	До 1

При 20°С продолжительность проявления 15—20 мин. В 1 л проявителя можно обработать 4 пленки, увеличивая время проявления после каждой пленки на 10%.

При добавлении подкрепляющего раствора из расчета 12—15 мл после каждой пленки в том же количестве проявителя можно обработать до 10 фотопленок.

ПАРААМИНОФЕНОЛОВЫЙ ПРОЯВИТЕЛЬ

	Рабочий раствор	Подкрепляющий раствор
Парааминофенол (в г)	5	10
Сульфит натрия (безводный) (в г)	50	50
Бура (в г)	10	40
Глицерин (в г)	5	10
Вода (в л)	До 1	До 1

При 18°С продолжительность проявления 14—15 мин. В 1 л проявителя можно обработать 4 пленки. При добавлении подкрепляющего раствора (15—20 мл после каждой пленки) в том же количестве проявителя можно обработать до 10 пленок.

ПРОЯВИТЕЛЬ ДК-20
(особомелкозернистый)

	Рабочий раствор	Подкрепляющий раствор
Метол (в г)	5	7,5
Сульфит натрия (безводный) (в г)	100	100
Бура (в г)	3	30
Роданистый калий или натрий (в г)	1	5
Калий бромистый (в г)	0,5	1
Вода (в л)	До 1	До 1

При 20°С продолжительность проявления 15—25 мин. В 1 л проявителя можно обработать 6 пленок, увеличивая время обработки каждой последующей пленки на 3 мин. При добавлении подкрепляющего раствора (из рас-

чета 30 мл после каждой пленки) в том же количестве проявителя можно обработать до 20 пленок, не увеличивая время проявления.

Проявитель ДК-20 позволяет вести проявление при повышенной температуре с соответствующим сокращением времени проявления.

МЕТОЛОВЫЙ ПРОЯВИТЕЛЬ БЕЗ ЩЕЛОЧИ

	Рабочий раствор	Подкрепляющий раствор
Метол (в г)	7,5	10
Сульфит натрия (безводный) (в г)	100	100
Бура (в г)	—	30
Вода (в л)	До 1	До 1

При 20°С продолжительность проявления в среднем 20 мин. В 1 л проявителя можно обработать 6 пленок, а при добавлении подкрепляющего раствора (12—15 мл после каждой пленки) — до 12 пленок.

Приведенный ниже фенидонгидрохиноновый проявитель повышает светочувствительность некоторых фотопленок в 6 раз, не повышая при этом заметно зернистость и вуалеобразование.

МЕЛКОЗЕРНИСТЫЙ ПРОЯВИТЕЛЬ, ПОВЫШАЮЩИЙ СВЕТОЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ

Сульфит натрия (безводный)	100 г
Гидрохинон	5 г
Бура	3 г
Борная кислота	3,5 г
Калий бромистый	1 г
Фенидон	0,2 г
Вода	До 1 л

Бромистый калий и фенидон надо растворить отдельно в горячей воде.

В 1 л проявителя можно обработать 10—12 фотопленок без увеличения времени проявления. Температура раствора должна быть 22°С.

Ниже проведены экспериментальные данные о повышении светочувствительности пленок и изменении конт-

раста изображения при обработке в указанном проявителе.

Тип фотопленки	Время проявления, при 22° С в мин.	Полученная светочувствительность в ед. ГОСТ	Приблизительное значение коэффициента контрастности
ФОТО-32	3,5	32	0,65
	6	65	0,75
	9	130	0,80
	12	180	0,90
ФОТО-65	4	65	0,65
	6	130	0,75
	8	250	0,80
	12	350	0,90
ФОТО-130	5	130	0,65
	7	250	0,70
	9	500	0,75
	12	700	0,80
ФОТО-250	4,5	250	0,60
	6	500	0,60
	8	900	0,70
	12	1000	0,75

ВЫРАВНИВАЮЩИЙ ПРОЯВЛЯЮЩИЙ РАСТВОР ОДНОРАЗОВЫЙ

Метол . . . . 0,5 г
Гидрохинон . . . . 0,75 г
Сульфит натрия (безводный) . . . . 10,0 г
Натрий углекислый (сода) (безводный) 5,0 г
Вода . . . . До 1 л

КОНТРАСТНЫЙ ПРОЯВЛЯЮЩИЙ РАСТВОР КОДАК Д-19

Метол . . . . 2,2 г
Гидрохинон . . . . 8,8 г
Сульфит натрия (безводный) . . . . 96,0 г
Натрий углекислый (сода) (безводный) 48,0 г
Калий бромистый . . . . 5,0 г
Вода . . . . До 1 л

ПРОЯВЛЯЮЩИЙ РАСТВОР НТ-1 ДЛЯ НИЗКИХ ТЕМПЕРАТУР

Метол	15,0 г
Гидрохинон	15,0 г
Сульфит натрия (безводный)	50,0 г
Гидроокись калия (едкое кали)	20,0 г
Калий бромистый	1,0 г
Вода	До 1 л

При температуре раствора +5° продолжительность проявления 4—6 мин.

ПРОЯВЛЯЮЩИЙ РАСТВОР ДЛЯ ПЕРЕЭКСПОНИРОВАННЫХ ФОТОМАТЕРИАЛОВ

Гидрохинон	7,0 г
Сульфит натрия (безводный)	25,0 г
Натрий углекислый (сода) (безводный)	12,0 г
Калий бромистый	5,0 г
Вода	До 1 л

Температура рабочего раствора 10—15 мин.

БЫСТРОПРОЯВЛЯЮЩИЙ РАСТВОР СД-26

Метол	20,0 г
Гидрохинон	20,0 г
Сульфит натрия (безводный)	60,0 г
Калий бромистый	10,0 г
Гидрат окиси натрия (едкий натр)	20,0 г
Вода	До 1 л

Температура раствора 20°, продолжительность проявления 1 мин.

ДВУХРАСТВОРНЫЕ ПРОЯВИТЕЛИ

ПРОЯВЛЯЮЩИЙ РАСТВОР МЕТОЛОВЫЙ

(для фотопленок)

1-й раствор

Метол	10,0 г
Сульфит натрия (безводный)	40,0 г
Вода	До 1 л

2-й раствор

Калий углекислый (поташ)	100,0 г
Вода	До 1 л

Температура растворов 20°, продолжительность обработки: в 1-м растворе — 2 мин, во 2-м растворе — 1 мин. Без промывки между 1-м и 2-м растворами. (Это распространяется на все двухрастворные проявители).

ПРОЯВЛЯЮЩИЙ РАСТВОР МЕТОЛ-ГИДРОХИНОНОВЫЙ

(для фотопленок)

1-й раствор

Метол	2,0 г
Гидрохинон	5,0 г
Сульфит натрия (безводный)	100,0 г
Калий бромистый	1,0 г
Вода	До 1 л

2-й раствор

Натрий тетраборнокислый (бура) . .	50,0 г
Вода	До 1 л

Температура растворов 20°, продолжительность обработки: в 1-м растворе — 3 мин, во 2-м растворе — 3 мин.

КОНЦЕНТРИРОВАННЫЕ ПРОЯВИТЕЛИ ПРОЯВЛЯЮЩИЙ РАСТВОР ТИПА «РОДИНАЛ»

Парааминофенол сернокислый или солянокислый	50,0 г
Метабисульфит калия	150,0 г
Калий бромистый	5,0 г
Натрий бензолсульфиновокислый . . .	0,2 г
Гидроокись натрия (едкий натр)	100,0 г
Вода	До 1 л

Для обработки фотоматериала концентрированный раствор разбавляют водой: 1:10, 1:20, 1:30 и так до 1:100. Чем слабее раствор, тем мягче он проявляет и тем продолжительнее должна быть обработка. Разбавленный раствор сохраняется плохо.

ПРОЯВЛЯЮЩИЙ РАСТВОР МЕТОЛ-ГИДРОХИНОНОВЫЙ

(четырехрастворный)

1-й раствор

Метол	40,0 г
Метабисульфит калия	2,0 г
Вода	До 1 л

2-й раствор

Гидрохинон	40,0 г
Метабисульфит калия	2,0 г
Вода	До 1 л

3-й раствор

Сульфит натрия (безводный)	100,0 г
Сода (безводная)	100,0 г
Калий бромистый	2,0 г
Вода	До 1 л

4-й раствор

Сульфит натрия (безводный)	130,0 г
Бура	15,0 г
Трилон Б	2,0 г
Вода	До 1 л

Запасные растворы в закупоренном виде сохраняются очень долго. Рабочие растворы приготовляют смешиванием запасных растворов и воды, руководствуясь таблицей.

РАБОЧИЕ ПРОЯВЛЯЮЩИЕ РАСТВОРЫ

Действие раствора	Состав рабочего раствора	Количество запасного раствора и воды в мл	Продолжительность обработки при 20° С
Мягкий	1-й раствор 4-й раствор Вода	100 600 300	10—18
Нормальный	1-й раствор 3-й раствор Вода	70 100 830	5—10
Контрастный	1-й раствор 2-й раствор 3-й раствор Вода	125 150 300 425	5—10
Особоконтрастный	1-й раствор 2-й раствор 3-й раствор Вода	40 150 450 360	3—6
Нормальный для фотобумаги	1-й раствор 2-й раствор 3-й раствор Вода	50 100 250 600	2—4

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ПРОЯВИТЕЛЬ РИАП

(концентрированный для обработки черно-белых фотопленок и фотобумаг)

Сульфит натрия (безводный)	150 г
Гидрохинон	32 г
Калий углекислый	150 г
Калий бромистый	6 г
Фенидон	0,8 г
Вода дистиллированная	до 1 л

Способ приготовления рабочего раствора следующий: для обработки фотобумаг 20 мл концентрированного раствора разбавить кипяченой водой (Т-20° С) до объема 200 мл. Для обработки фотопленок 20 мл раствора разбавить до объема 700 мл. Время проявления фотобумаг — 2—3 мин; время проявления фотопленок указано на их упаковках. В рабочих растворах можно соответственно обработать 24 листа фотобумаги размером 9×12 см и 8 катушек фотопленки.

ПРОЯВИТЕЛИ СЕРИИ FX

FX — это символ проявителей, разработанных англичанином Г. В. Кроули. Применяются для обработки черно-белых негативных и позитивных фотоматериалов. Проявители можно разделить на две группы: резкостные и мелкозернистые. Часть проявителей долгое время сохраняет свои свойства в высококонцентрированном виде. Проявители этой серии дают возможность получать на черно-белой негативной пленке высокую резкость изображения при одновременном повышении светочувствительности пленки, очень мелкое зерно при небольшой потере чувствительности.

FX-1 и FX-2 — метоловый и метол-гидрохиноновый одноразовые резкостные проявители (FX-1 — высокорезкостный). Они с максимальной степенью выявляют разрешающую способность пленки, обеспечивая высокую резкость изображения.

КОНЦЕНТРИРОВАННЫЕ FX-ПРОЯВИТЕЛИ

Название проявителя и вещества	Количество вещества
FX-56 (добавок)	
Метол	7 г
Сульфит натрия безводный	125 г
Метаборат натрия	25 г
Бромид калия	1 г
Вода	до 1000 мл
FX-1	
Раствор А:	
Метол	5 г
Сульфит натрия безводный	50 г
Йодид калия, 0,001%-ный раствор	50 мл
Вода	до 1000 мл

Название проявителя и вещества	Количество вещества
Раствор В:	
Сода безводная	25 г
Вода	до 1000 мл
FX-2	
Раствор А:	
Метол	25 г
Сульфит натрия безводный	35 г
Глицин	7,5 г
Вода	до 1500 мл
Раствор В:	
Поташ кристаллический	75 г
Вода	до 500 мл
Раствор С:	
Пинакриптол желтый 0,5%-ный раствор	100 мл
FX-12	
Сульфит натрия безводный	60 г
Гидрохинон	10 г
Хлорхинол	6 г
Фенидон	0,5 г
Сода безводная	60 г
Бромид калия	1,5 г
Бензотриазол, 1%-ный раствор	35 мл
Вода	до 1000 мл

РАСТВОРЫ И РЕЖИМЫ ДЛЯ ОБРАЩАЕМЫХ ЧЕРНО-БЕЛЫХ ФОТО- И КИНОМАТЕРИАЛОВ

Ниже приведен состав растворов для обработки пленок ОЧТ-50, ОЧТ-200, ОЧ-50 и ОЧ-200.

ПЕРВЫЙ ПРОЯВЛЯЮЩИЙ РАСТВОР

	ОЧТ-50 ОЧТ-200	ОЧ-50 ОЧ-200
Метол (в г)	2	2
Сульфит натрия безводный (в г)	75	25
Гидрохинон (в г)	15	14
Натрий углекислый безводный (сода) (в г)	31	—
Калий углекислый безводный (поташ) (в г)	—	40
Гидроксид (в г)	8	2
Роданистый калий (в г)	6	2,5
Сернокислый натрий безводный (в г)	15	10
Калий бромистый (в г)	18	2
Вода (до л)	1	1

ОТБЕЛИВАЮЩИЙ РАСТВОР

Двухромовокислый калий (в г)	9,5	5
Серная кислота концентрированная (плотность 1,84) (в мл)	10	5
Вода (до л)	1	1

ОСВЕТЛЯЮЩИЙ РАСТВОР

Сульфит натрия безводный (в г)	90	50
Вода (до л)	1	1

ВТОРОЙ ПРОЯВЛЯЮЩИЙ РАСТВОР

Метол (в г)	5	5
Сульфит натрия безводный (в г)	40	40
Гидрохинон (в г)	6	6
Натрий углекислый безводный (сода) (в г)	31	31
Калий бромистый (в г)	2	2
Вода (до л)	1	1

ФИКСИРУЮЩИЙ РАСТВОР

Тиосульфат натрия кристаллический (в г)	250	200
Метабисульфит калия (в г)	—	40
Вода (до л)	1	1

РЕЖИМ ОБРАБОТКИ ПЛЕНОК ОЧТ-50, ОЧТ-200, ОЧ-50, ОЧ-200

Таблица

Стадия обработки	Продолжительность обработки, мии.		Т°, С
	ОЧТ-50 ОЧТ-200	ОЧ-50 ОЧ-200	
Первое проявленне	2—6	6—12	20±0,5
Промывка	4	10	15±5
Отбеливаие	4	7	19±1
Промывка	4	5	15±5
Осветлеие	4	7	19±1
Промывка	4	5	15±5
Общая засветка лампой 100 Вт на расстоянии 1 м от поверхности пленки в течеиие 1—4 мин.			
Второе проявлеиие	3	6	20±1
Промывка	2	1	15±5
Фиксироваие	2	5	17±15
Промывка	20	20	15±5
Сушка			25±5

До стадии осветления обработку проводят в темноте, далее при неярком освещении.

Растворы фиксажей

Главной составной частью всех фиксирующих растворов является тиосульфат натрия (гипосульфит), растворяющий микрокристаллы галогенного серебра. Тиосульфат натрия выпускается в виде кристаллической и безводной соли. Обычно применяется кристаллическая соль.

Скорость движения свежеприготовленных фиксирующих растворов зависит от их состава и концентрации тиосульфата натрия. При увеличении концентрации тиосульфата натрия до 40% скорость действия фиксажного раствора возрастает, при дальнейшем увеличении концентрации — снижается. Следует помнить, что попадание тиосульфата натрия в проявляющий раствор приводит последний в негодность.

КЛАССИФИКАЦИЯ ФИКСАЖНЫХ РАСТВОРОВ. По характеру действия фиксажные растворы делятся на обыкновенные, кислые, кислые дубящие и быстрые.

Обыкновенный фиксаж представляет собой раствор тиосульфата натрия в воде. Такой раствор действует достаточно хорошо, но сравнительно быстро портится.

Кислые фиксажи отличаются от обыкновенных лучшей сохраняемостью. Кроме того, они быстро останавливают процесс проявления и устраняют желтые пятна на отпечатках, иногда возникающие при проявлении.

Кислые дубящие фиксажи обладают теми же свойствами, что и кислые, но одновременно задубливают желатиновый слой, делают его более стойким при повышенной температуре. Поэтому кислые дубящие фиксажи рекомендуется применять летом.

Быстрые фиксажи отличаются от других быстрым действием, т. е. фиксируют в два раза быстрее, чем обыкновенные и в три раза быстрее, чем кислые дубящие.

ПРАВИЛА ПРИГОТОВЛЕНИЯ ФИКСАЖНЫХ РАСТВОРОВ. При растворении тиосульфата натрия в воде происходит энергичное поглощение тепла, вследствие чего раствор сильно охлаждается. Для компенсации потери тепла воду для приготовления фиксажных растворов следует подогреть до 60—70° С. В состав кислых фиксажей входят кислые соли или кислоты (метабисульфит калия, борная, лимонная, уксусная или серная кислоты). При изготовлении кислых фиксажей с метабисульфитом калия сначала растворяют тиосульфат натрия, а затем метабисульфит калия. Можно растворять эти вещества одновременно, но не в обратном порядке.

При смешивании кислых фиксажей с кислотами последние предварительно готовят в виде разбавленных водных растворов, содержащих сульфит натрия, а затем небольшими порциями вливают в раствор тиосульфата натрия при непрерывном помешивании. Несоблюдение этого условия ведет к разложению тиосульфата натрия с выпадением осадка серы.

В состав кислых дубящих фиксажей кроме кислоты входят дубящие вещества (квасцы, формалин), которые следует вводить в раствор последними (в виде раствора), малыми порциями при помешивании. Введение дубящего вещества непосредственно в раствор тиосульфата натрия ведет к разложению последнего с выделением серы.

В состав быстрых фиксажей входят вещества, ускоряющие фиксирование (обычно хлористый аммоний, который следует растворить отдельно и вводить в раствор тиосульфата натрия малыми дозами при помешивании).

РЕЦЕПТЫ ФИКСАЖНЫХ РАСТВОРОВ. Для фиксирования фотоматериалов рекомендуется пользоваться фиксажными растворами, содержащими 200—250 г кристаллического тиосульфата натрия на 1 л раствора (для негативных материалов — 250 г, для позитивных — 200 г.)

Быстрые и кислые дубящие фиксажи сохраняются плохо. По мере истощения фиксажи работают медленно. Фиксирующие растворы можно использовать до тех пор, пока время фиксирования не будет удвоено по сравнению с временем действия свежих растворов.

ОБЫКНОВЕННЫЙ ФИКСАЖ

Тиосульфат натрия кристаллический в г	200—250
Вода, в л	До 1

КИСЛЫЙ ФИКСАЖ

Тиосульфат натрия в г	200
Метабисульфит калия в г	30
Вода, в л	До 1

КИСЛЫЙ ФИКСАЖ ДЛЯ ФОТОБУМАГИ

Тиосульфат натрия кристаллический в г	250
Сульфит натрия безводный в г	25
Кислота серная 10%-й раствор в мл . .	50
Вода, в л	До 1

КИСЛЫЙ ДУБЯЩИЙ ФИКСАЖ

Тиосульфат натрия кристаллический в г	250
Сульфит натрия безводный в г	15
Уксусная кислота 30%-ная в мл . . .	45
Квасцы алюмокалиевые в г	15
Вода, в л	До 1

БЫСТРЫЙ ФИКСАЖ

Тиосульфат натрия кристаллический в г	250
Аммоний хлористый в г	40
Вода, в л	До 1

Примерные нормы использования фиксажей (для одного л раствора) приведены в таблице:

Вид фиксажа	Нормы использования в площадях обрабатываемых материалов в см²		Нормы использования обрабатываемых материалов форматом 9×12 см в шт.	
	негативных	позитивных	негативных	позитивных
Обыкновенный	5500	11000	50	100
Кислый	7000	14000	65	130
Кислый дубящий	10000	20000	95	180
Быстрый	5500	11000	50	100

Таблица рассчитана на сравнительно небольшие изменения свойств и скорости действия фиксажных растворов. Указанные нормы практически могут быть увеличены на 50%.

РАЗЛИЧНЫЕ ФИКСИРУЮЩИЕ РАСТВОРЫ

Простой (нейтральный) фиксирующий раствор

Тиосульфат натрия (кристаллический)	250,0 г
Вода	до 1 л

Слабокислый фиксирующий раствор

Тиосульфат натрия (кристаллический)	250,0 г
Сульфит натрия (безводный)	10,0 г
Метабисульфит калия или натрия . .	30,0 г
Вода	до 1 л

Кислый фиксирующий раствор

Тиосульфат натрия (кристаллический)	250,0 г
Метабисульфит натрия или калия . . .	30,0 г
Вода	до 1 л

Быстрый кислый фиксирующий раствор

Тиосульфат натрия (кристаллический)	340,0 г
Сульфит натрия (безводный)	3,0 г
Метабисульфит натрия или калия . . .	30,0 г
Вода	до 1 л

Значительное ускорение процесса фиксирования достигается при введении в кислый фиксирующий раствор роданистого аммония в концентрации 30/50 г/л.

Кислый дубящий фиксирующий раствор

Тиосульфат натрия (кристаллический)	280,0 г
Сульфит натрия (безводный)	25,0 г
Кислота серная (10%-ная)	15 мл
Квасцы хромокалиевые	15,0 г
Вода	до 1 л

Быстрый кислый дубящий фиксирующий раствор

Тиосульфат натрия (кристаллический)	360,0 г
Аммоний хлористый	50,0 г
Сульфит натрия (безводный)	15,0 г
Кислота уксусная (28%-ная)	48 мл
Кислота борная	7,5 г
Квасцы алюмокалиевые	15,0 г
Вода	до 1 л

Вспомогательные растворы

СТОП-РАСТВОРЫ. Так называются кислые растворы, мгновенно останавливающие процесс проявления. В состав растворов входят слабые кислоты или кислые соли. Применяются следующие стоп-растворы: 2%-ный раствор уксусной кислоты, 4%-ный раствор метабисульфита калия, 7%-ный раствор бисульфита натрия, 5—10%-ный раствор виннокаменной кислоты.

Для прекращения проявления негативы или отпечатки переносят из проявителя в стоп-раствор на 5—10 сек., после чего фиксируют.

ДЕСЕНСИБИЛИЗИРУЮЩИЙ РАСТВОР. Проявление с визуальным контролем фотоматериалов, требующих обработки в полной темноте, осуществляют способом десенсибилизации. Способ заключается в следующем: фотоматериалы предварительно обрабатывают в растворах органических красителей — десенсибилизаторов, значительно понижающих светочувствительность материалов.

Наибольшее применение получил десенсибилизатор пинакриптол зеленый. Запасным раствором служит 0,2%-ный раствор этого красителя, который перед употреблением разбавляют водой в отношении 1:9. Фотопластинку или фотопленку перед проявлением погружают в темноте на 2—3 мин., в рабочий раствор, после чего ополаскивают и ведут проявление при красном свете.

ДУБЯЩИЕ РАСТВОРЫ. Для повышения механической прочности эмульсионного слоя, уменьшения его набухаемости и повышения температуростойкости при вынужденной обработке фотоматериалов в растворах повышенной температуры служат дубящие вещества.

Из органических дубящих веществ обычно используют формалин, из неорганических — хромокалиевые и алюмокалиевые квасцы.

ФОРМАЛИНОВЫЙ ДУБИТЕЛЬ ДЛЯ НЕГАТИВНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Формалин в мл	120
Вода в л	до 1

Дубитель применяют после фиксирования. Время обработки материалов 5—7 мин. При дублении фотоотпечатков количество формалина в растворе надо уменьшить в 5 раз.

ДУБИТЕЛЬ С ХРОМОКАЛИЕВЫМИ КВАСЦАМИ

Хромокалиевые квасцы в г	30
Вода в л	до 1

Дубитель применяют между проявлением и фиксированием. Время обработки материалов 3—5 мин.

РАСТВОРЫ ДЛЯ УСКОРЕНИЯ СУШКИ. Для ускорения сушки негативы после промывки опускают на несколько минут в этиловый спирт, после чего сушат обычным способом.

Ускорить сушку можно также предварительной обработкой материалов препаратами ОП-7 или ОП-10 (0,7 г на 1 л воды), которые препятствуют скоплению капель на поверхности материалов. Пленка, обработанная в этих растворах, высыхает в 2—3 раза быстрее. Препараты ОП-7 и ОП-10 продаются в магазинах бытовой химии.

Для предупреждения пересушки фотопленок, от чего эмульсия становится ломкой, рекомендуется после промывки обработать пленку пластифицирующим раствором (7 мл глицерина на 1 л воды) или в следующем растворе.

ПЛАСТИФИЦИРУЮЩИЙ РАСТВОР

Вода в л	1
Препарат ОП-7 10%-ный в мл	25
Глицерин в мл	5

РАСТВОРЫ ДЛЯ УДАЛЕНИЯ КАЛЬЦИЕВОЙ СЕТКИ. Кальциевая сетка представляет собой осадок мельчайших частиц углекислой извести, образующихся на поверхности эмульсионного слоя фотоматериалов.

Кальциевая сетка возникает при обработке фотоматериалов в растворах, приготовленных на жесткой воде. Для предупреждения образования кальциевой сетки в проявитель вводят водосмягчающие вещества (гексаметафосфат натрия или динатриевую соль этилендиаминтетрауксусной кислоты (трилон Б). С готовых негативов кальциевую сетку удаляют с помощью слабых растворов соляной или уксусной кислоты. Для этого негативы после промывки опускают в раствор кислоты на 1—2 сек.

При употреблении стоп-растворов кальциевая сетка уничтожается в этих растворах.

Раствор для ретуши. Так как графитовый карандаш плохо пристает к поверхности эмульсионного слоя, негативы перед ретушированием покрывают канифольным лаком — матолеином.

МАТОЛЕИН

Скипидар в мл	100
Канифоль в г	10

Каплю лака наносят на ретушируемое место негатива, а затем растирают ее пальцем по поверхности.

Растворы для глянцевания отпечатков. При глянцевании на электроглянцевательных приборах отпечатки рекомендуется предварительно размочить в течение 3 мин. в растворе препарата КМЦ-карбометилцеллюлозы (7,5 г КМЦ на 3—5 л воды). Раствор лучше применять на следующий день после его приготовления, предварительно профильтровав через несколько слоев марли. Отпечатки, обработанные раствором КМЦ, после высыхания не скручиваются и приобретают высокоглянцевую поверхность.

Растворы для удаления тиосульфата натрия. Для ускорения окончательной промывки фотоматериалов применяют растворы, разрушающие тиосульфат натрия. Для фотобумаги рекомендуется следующий раствор.

РАЗРУШИТЕЛЬ ТИОСУЛЬФАТА НАТРИЯ

Вода в л	1
Перекись водорода 3%-ный раствор в мл	125
Аммиак 3%-ный раствор в мл	100

Для получения 3%-ного раствора аммиака одну часть 28%-ного аммиака (имеется в продаже) следует разбавить 9 частями воды.

Для фотопленок готовый раствор следует разбавить 5—6 частями воды. Материалы промывают в течение 10—12 мин, затем переносят на 2—3 мин. в указанный раствор, после чего промывают 2—3 мин.

ОСТАНАВЛИВАЮЩИЕ РАСТВОРЫ

ОСТАНАВЛИВАЮЩИЙ РАСТВОР

(для фотопленок)

Кислота уксусная (28%-ная)	125 мл
Вода	до 1 л

ОСТАНАВЛИВАЮЩИЙ РАСТВОР ДУБЯЩИЙ

(для фотопленок)

Кислота уксусная (28%-ная)	24 мл
Квасцы хромокалиевые	15,0 г
Вода	до 1 л

ОСТАНАВЛИВАЮЩИЙ РАСТВОР

(для фотопленок и фотобумаг)

Метабисульфит калия	40,0 г
Вода	до 1 л

ДУБЯЩИЕ РАСТВОРЫ

ДУБЯЩИЙ РАСТВОР

(для фотопленок и бумаг)

Квасцы хромокалиевые	50,0 г
Вода	до 1 л

ДУБЯЩИЙ РАСТВОР
(для фотопленок)

Сульфат натрия (безводный)	150,0 г
Натрий углекислый (сода) (безводный)	20,0 г
Формалин (40%-ный раствор)	20 мл
Вода	до 1 л

ДУБЯЩИЙ РАСТВОР
(для фотобумаг)

Квасцы алюмокалиевые	100,0 г
Вода	до 1 л

Тонирование изображения

Тонированием называется процесс изменения серо-черного тона фотографического изображения путем перевода металлического серебра изображения в какое-либо соединение другого цвета или путем замены его анилиновым красителем.

Тонирование применяется для изменения цветового тона готовых черно-белых фотоотпечатков и диапозитивов. На практике изображение чаще всего тонируют в коричневый цвет (тон сепии).

ТОНИРОВАНИЕ В КОРИЧНЕВЫЙ ЦВЕТ. Сначала отпечаток отбеливают.

ОТБЕЛИВАЮЩИЙ РАСТВОР

Вода в мл	500
Железосинеродистый калий в г . . .	15
Бромистый калий в г	5

В зависимости от желаемого тона (светло-коричневого, темно-коричневого или черно-коричневого) отпечатки отбеливают до полного или неполного исчезновения изображения, после чего промывают и тонируют.

ТОНИРУЮЩИЙ РАСТВОР

Вода в мл	500
Сернистый натрий в г	15
Сульфит натрия безводный в г	12

Затем отпечаток хорошо промывают. Вследствие неприятного запаха сернистого натрия процесс следует вести в вытяжном шкафу или на открытом воздухе.

ТОНИРОВАНИЕ В СИНИЙ ЦВЕТ. Такое тонирование можно осуществить двумя способами: двухрастворным и однорастворным. По первому способу отпечаток отбеливают в растворе следующего состава:

ОТБЕЛИВАЮЩИЙ РАСТВОР

Вода в мл	500
Железосинеродистый калий в г	12
Аммиак 25%-ный раствор в мл	5

Отбеленный отпечаток слегка промывают и переносят в следующий раствор.

ТОНИРУЮЩИЙ РАСТВОР

Вода дистиллированная в мл	500
Хлористое железо в г	10

Затем отпечаток хорошо промывают.

По второму способу отпечаток обрабатывают в синетонирующем растворе.

СИНЕТОНИРУЮЩИЙ РАСТВОР

Лимоннокислое аммиачное железо 10%-ный раствор в мл	50
Железосинеродистый калий 10%-ный раствор в мл	50
Кислота уксусная 10%-ная в мл . . .	500

Окрашенный отпечаток промывают до удаления желтизны в светлых местах.

ТОНИРОВАНИЕ В ЗЕЛЕНЫЙ ЦВЕТ. Отпечаток обрабатывают в растворе следующего состава.

ЗЕЛЕНОТОНИРУЮЩИЙ РАСТВОР

Вода дистиллированная в мл	750
Железосинеродистый калий в г	10
Азотная кислота 10%-ная в мл	5
Азотнокислый уранил в г	5

После тонирования отпечаток промывают.

ТОНИРОВАНИЕ В КРАСНЫЙ ЦВЕТ. Отпечаток сначала обрабатывают в растворе следующего состава.

КРАСНОТОНИРУЮЩИЙ РАСТВОР

Вода в л	1
Аммоний щавелевокислый в г	16
Медь сернокислая в г	5
Железосинеродистый калий в г	4
Поташ в г	4
Аммиак	несколько капель

Затем отпечаток промывают. Раствор значительно ослабляет изображение, поэтому отпечатки должны быть сильно перепечатаны.

ТОНИРОВАНИЕ АНИЛИНОВЫМИ КРАСИТЕЛЯМИ. Этим способом отпечатки можно окрасить в любой цвет. Отпечаток предварительно протравливают.

ПРОТРАВЛИВАЮЩИЙ РАСТВОР

Вода в мл	500
Медь сернокислая в г	25
Бромистый калий в г	12
Уксусная кислота 28%-ная	несколько капель

Отбеленные в этом растворе отпечатки окрашивают в растворе основного анилинового красителя (1 г красителя на 5—8 л воды).

Для получения того или иного цвета имеются разные красители. Для получения красного цвета — краситель сафранин, желтого — аурамин, зеленого — малахитовая зелень, синего — метиленовая синяя, фиолетового — метиленовая фиолетовая, оранжевого — хризоидин.

Усиление и ослабление негативов

Усилять и ослаблять негативы можно как непосредственно после окончания промывки, так и после сушки. В последнем случае негативы следует предварительно размочить в воде комнатной температуры.

Все операции можно проводить при свете. Ослабление и особенно усиление негативов дают удовлетвори-

тельные результаты только в том случае, если негативы были хорошо отфиксированы и тщательно промыты.

Усилением и ослаблением можно исправить дефекты негативов, возникшие в случаях:

а) недопроявления (при нормальной выдержке или передержке), вследствие чего негативы обычно получаются прозрачными и вялыми;

б) перепроявления (при нормальной выдержке или передержке), в результате чего негативы получаются плотными и контрастными или вялыми (в зависимости от плотности вуали);

в) передержки (при нормальном проявлении), дающей общую высокую плотность изображения;

г) небольшой недодержки (при нормальном проявлении), когда негативы получаются достаточно плотными.

Негативы с другими фотографическими недостатками исправлению не поддаются.

УСИЛЕНИЕ НЕГАТИВОВ. Сущность процесса усиления заключается в увеличении оптической плотности негатива либо путем увеличения в слое количества металлического серебра (физическое усиление), либо путем замены металлического серебра изображения другим веществом, поглощающим актиничные лучи (химическое усиление).

Существует три типа усилителей: пропорциональные, суперпропорциональные и субпропорциональные.

Пропорциональные усилители увеличивают плотность изображения пропорционально ее первоначальной величине. В связи с этим выявляются ранее незаметные детали изображения. Чаще всего применяют именно такие усилители. Процесс состоит из двух операций: отбеливания изображения и вторичного проявления. В качестве отбеливателя используют раствор, содержащий двухромовокислый калий и соляную кислоту, причем в зависимости от состава отбеливателя усиление может быть слабым, средним и интенсивным.

Негатив обрабатывают в одном из указанных растворов до полного исчезновения изображения, после чего промывают в проточной воде в течение 20—30 мин., проявляют любым энергичным проявителем, споласкивают в воде, фиксируют в кислом фиксаже в течение 3—5 мин., тщательно промывают и сушат.

Суперпропорциональные усилители увеличивают плотности изображения тем сильнее, чем выше первоначальные плотности, вследствие чего контрастность изображення возрастает.

Таблица

Вещества	Состав отбеливателя и степень усиления в зависимости от состава		
	слабое	среднее	интенсивное
Двухромовокислый калий 10%-ный в мл	200	200	100
Соляная кислота 10%-ная в мл	400	100	20
Вода в л	1	1	1

В качестве суперпропорционального усилителя обычно прнменяют усилнтель приведенного ниже рецепта с бромной медью. Процесс состонт из трех операций: отбелнвания изображення, обработки негативов в серебряном растворе н чернення.

ОТБЕЛИВАЮЩИЙ РАСТВОР

Сернокнслая медь в г	25
Бромнстый калий в г	27
Вода в л	До 1

Негатив отбеливают в этом растворе, после чего быстро промывают и переносят на 5—6 мин. в следующий раствор.

СЕРЕБРЯНЫЙ РАСТВОР

Вода в мл	200
Азотнокислое серебро в г	10
Аммнак	Несколько капель

Затем негатив промывают, погружают на несколько минут в 5—10%-ный раствор сульфита натрия, вновь промывают и чернят в любом проявителе. Далее следует промывка и сушка.

Субпропорциональные усилители усиливают менее плотные участки негативов заметнее, чем более плотные, вследствие чего контрастность изображения изменяется незначительно и лучше выявляются детали в тенях.

В качестве субпропорционального используют ураниловый усилитель. Негатив предварительно обрабатывают в течение 3 мин. в 20%-ном растворе щавелевой кислоты (для предупреждения образования пятен), а затем погружают в усиливающий раствор.

УСИЛИВАЮЩИЙ РАСТВОР

Азотнокислый уранил в г	1
Уксусная кислота 30%-ная в мл . . .	30
Железосинеродистый калий в г . . .	1
Вода в мл	До 400

В этом растворе изображение приобретает красновато-коричневую окраску, за счет чего и происходит усиление. После усиления негатив быстро промывают и сушат. Длительная промывка ослабляет изображение.

Кроме перечисленных могут быть использованы также другие усилители.

СУЛЕМОВЫЙ УСИЛИТЕЛЬ

Негатив отбеливают в растворе А, затем промывают в течение 20 мин. и переносят в раствор Б, где происходит чернение изображения. Далее следует промывка и сушка.

Раствор А	
Вода в мл	200
Хлорная ртуть (Сулема, Яд!) в г . . .	200
Раствор Б	
Вода в мл	4
Аммиак водный (уд. в. 0,91) в мл . . .	20

Чернение можно проводить также в 5%-ном растворе сульфита натрия или в метолгидрохиноновом проявителе.

ХИНОНОТИОСУЛЬФАТНЫЙ УСИЛИТЕЛЬ

Раствор А	
Вода дистиллированная в мл	750
Серная кислота (уд. в. 1,84) в мл	30
Двухромовокислый калий в г	22
Вода в л	До 1
Раствор Б	
Метабисульфит калия в г	4
Гидрохинон в г	15
Вода дистиллированная в л	До 1
Раствор В	
Тиосульфат натрия кристаллический в г	22
Вода дистиллированная в л	До 1

Перед употреблением надо смешать растворы в следующем порядке: в 1 часть раствора А влить 2 части раствора Б, затем 2 части раствора В и еще 1 часть раствора А.

Готовый раствор можно применять только 1 раз, так как он быстро портится. Перед усилением негативы рекомендуется задубить формалиновым дубителем и хорошо промыть.

При температуре 20°С наибольшее усиление достигается примерно за 10 мин. После усиления негативы промывают в проточной воде в течение 15 мин. и сушат. Хинонотиосульфатный усилитель увеличивает зернистость изображения, поэтому для малоформатных негативов он не пригоден.

ОСЛАБЛЯЮЩИЕ РАСТВОРЫ

ОСЛАБЛЯЮЩИЙ РАСТВОР ПОВЕРХНОСТНЫЙ

1-й раствор

Калий железосинеродистый	5,0 г
Вода	до 500 мл

2-й раствор

Тиосульфат натрия (кристаллический)	150,0 г
Вода	до 500 мл

Рабочий раствор: по 1 части каждого из запасных и 8 частей воды.

Рабочий раствор быстро разрушается.

ОСЛАБЛЯЮЩИЙ РАСТВОР ПОВЕРХНОСТНЫЙ

Калий двухромовокислый	1,0 г
Кислота серная (10%-ная)	20 мл
Вода	до 1 л

Рабочий раствор: 1 часть запасного раствора и 1 часть воды. После ослабления негатив ополаскивают в воде и обрабатывают в свежем фиксирующем растворе до исчезновения коричневой окраски.

ОСЛАБЛЯЮЩИЙ РАСТВОР ПРОПОРЦИОНАЛЬНЫЙ

1-й раствор

Калий марганцовокислый	0,3 г
Кислота серная (10%-ная)	16 мл
Вода дистиллированная	до 1 л

2-й раствор

Аммоний надсернокислый	30,0 г
Вода дистиллированная	до 1 л

Рабочий раствор: 1 часть 1-го раствора и 3 части 2-го раствора. После ослабления негатив осветляют в 1%-ном растворе метабисульфита калия или натрия.

ОСЛАБЛЯЮЩИЙ РАСТВОР, СВЕРХПРОПОРЦИОНАЛЬНЫЙ

Аммоний надсернокислый	25,0 г
Аммиак (25%-ный водный раствор)	20 мл
Натрий хлористый	10,0 г
Тиосульфат натрия (кристаллический)	125,0 г
Вода дистиллированная	до 500 мл

Раствор приготовляют перед использованием и лишь для одноразового примеиеиия.

ОСЛАБЛЯЮЩИЙ РАСТВОР, УМЕНЬШАЮЩИЙ ЗЕРНИСТОСТЬ

Медь сернокислая	100,0 г
Натрий хлористый	100,0 г
Кислота серная (10%-ная)	250 мл
Вода	до 1 л

Негатив обрабатывают в растворе до полного исчезновения изображения, затем промывают до удаления синеватой окраски. Отбеленный негатив проявляют при дневном освещении до появления изображения со стороны подложки фотоматериала в каком-либо выравнивающем проявителе, разбавленном вдвое водой. Проявленный негатив фиксируют и хорошо промывают.

ОСЛАБЛЕНИЕ НЕГАТИВОВ

Сущность процесса ослабления заключается в уменьшении оптической плотности изображения путем перевода части серебра, образующего изображение, в растворимые соединения и последующего удаления их из слоя.

По характеру действия ослабители делятся на три вида: пропорциональные, суперпропорциональные и поверхностные.

Пропорциональные ослабители удаляют из слоя количество серебра пропорционально его содержанию, вследствие чего контрастность изображения понижается. Такие ослабители рекомендуются для сильно перепроявленных негативов, на которых контрастность велика, но вуаль отсутствует. В качестве пропорционального обычно применяют фармеровский ослабитель.

ПРОПОРЦИОНАЛЬНЫЙ ОСЛАБИТЕЛЬ

Вода в мл	200
Железосинеродистый калий в г	0,5
Тиосульфат натрия кристаллический в г	20

Опущенный в этот раствор негатив постепенно ослабляется. По достижении нужной степени ослабления негатив хорошо промывают и сушат.

Раствор быстро портится, поэтому рекомендуется приготовить его непосредственно перед применением.

Суперпропорциональные ослабители действуют на плотные места негатива сильнее, чем на прозрачные, вследствие чего дают значительное снижение контрастности изображения. Они рекомендуются для очень контрастных негативов. Из числа суперпропорциональных наиболее эффективно действует ослабитель с надсернокислым аммонием.

СУПЕРПРОПОРЦИОНАЛЬНЫЙ ОСЛАБИТЕЛЬ

Вода в мл	200
Аммоний надсернокислый в г	2
Серная кислота 10%-ная в мл	4

Ослабление в этом растворе сначала протекает медленно, а затем ускоряется и продолжается еще некоторое время при промывке негатива. Процесс поэтому надо заканчивать раньше, чем наступит желаемая степень ослабления. После ослабления негатив необходимо хорошо промыть.

Поверхностные ослабители действуют с одинаковой силой на все участки негатива, т. е. удаляют равное количество серебра как в плотных, так и в прозрачных местах изображения. Контрастность изображения вследствие этого несколько возрастает. Такие ослабители рекомендуются для перепроявленных негативов, у которых контрастность изображения понижена из-за сильной вуали.

ПОВЕРХНОСТНЫЙ ОСЛАБИТЕЛЬ

Вода в мл	200
Железосинеродистый калий в г	5
Тиосульфат натрия кристаллический в г	30

Ослабление следует вести до исчезновения вуали, так как при более длительной обработке негативов раствор начинает заметно ослаблять изображение, т. е. действует как энергичный пропорциональный ослабитель.

Приведенные выше ослабители несколько увеличивают зернистость изображения. Для предупреждения этого при ослаблении малоформатных негативов рекомендуется следующий ослабитель.

ОСЛАБИТЕЛЬ ДЛЯ МАЛОФОРМАТНЫХ НЕГАТИВОВ

Сернокислая медь в г	100
Хлористый натрий в г	100
Серная кислота 10%-ная в мл	250
Вода в л	до 1

В этом растворе происходит отбеливание изображения. Затем негативы проявляют на свету в мелкозернистом проявителе в течение 2—3 минут, фиксируют в кислом фиксаже, промывают и сушат.

ГОЛОКОПИЯ. Так называется способ ослабления только самых плотных частей негатива путем уменьшения зернистости изображения в этих местах, что дает возможность значительно улучшить проработку деталей изображения в светных частях фотоотпечатка.

Негатив отбеливают в растворе следующего состава.

ОТБЕЛИВАЮЩИЙ РАСТВОР (ОРВО-710)

Вода в мл	800
Сернокислая медь в г	100
Хлористый натрий в г	100
Кислота серная концентрированная в мл	25
Вода в л	до 1

Кислоту следует вливать осторожно, малыми порциями. Негатив полностью отбеливают, промывают в проточной воде до исчезновения синеватого оттенка и высушивают. Эффект ослабления достигается тем, что хлористое серебро, из которого состоит отбеленное изображение, имеет меньшую зернистость, чем исходное металлическое серебро.

Печатать с полученных негативов можно как контактным, так и проекционным способом. Последний дает лучшие результаты.

Печать фотографического изображения

Печать фотографического изображения — экспонирование фотографического слоя позитивного фотоматериала через негативное изображение, в результате чего в нем образуется скрытое позитивное изображение объекта съемки.

Печать фотографического изображения может осуществляться контактным или проекционным способами.

КОНТАКТНАЯ ПЕЧАТЬ. При контактной печати негатив приводят в соприкосновение с поверхностью фотографического слоя позитивного фотоматериала. Для это-

го пользуются копировальной рамкой или копировальным станком.

Копировальная рамка состоит из деревянной металлической рамки с пазами, рассчитанной на контактное помещение в нее негатива и фотобумаги, которые закрепляются двумя поперечными пружинами. Внутренняя плоскость крышки оклеена мягкой тканью или пористой резиной, обеспечивающей хороший прижим фотобумаги к негативу.

Копировальный станок состоит из светонепроницаемого ящика, на дне которого размещены красная лампа и одна или несколько белых ламп. В верхней части станка укреплена копировальная рамка с прозрачным стеклом, к которому вплотную приделана крышка, прижимающая фотобумагу к негативу. Для равномерного освещения копировальной рамы между ней и лампами установлено матовое стекло.

ПРОЕКЦИОННАЯ ПЕЧАТЬ. Негативное изображение с помощью фотоувеличителя проецирует на эмульсионный слой позитивного фотоматериала. Этот способ позволяет изменять масштаб печатаемого изображения, регулировать градацию тонов, сочетать несколько изображений в одно, трансформировать изображение.

Печать черно-белого изображения. Чтобы получить качественный позитив в зависимости от свойств негатива подбирают фотобумагу по контрастности и цветовому тону, определяют выдержку и выбирают формат изображения.

При подборе к негативу фотобумаги по контрастности следует руководствоваться приведенной ниже таблицей.

Выбор фотобумаги зависит и от художественного замысла, чтобы придать позитиву необходимый тон и рисунок. Например, для портрета применяют структурную фотобумагу с коричневым тоном изображения, для пейзажа — глянцевую с оливково-зеленоватой окраской и т. д.

Оптимальную выдержку для печати лучше всего определять по ступенчатой пробе сюжетно важной части изображения. Выбирая экспозицию, следует создать такую освещенность фотобумаги, при которой выдержка будет длиться 5—8 с. Это удобно для отсчета. Если изображение требует внутрикадровой регулировки экспозиции, ее также следует определять по дополнительной

ступенчатой пробе. Внутрикадровую регулировку экспозиции при печати позитива осуществляют с помощью масок.

Ступенчатая проба и позитив должны быть обработаны в растворах совершенно одинаково.

ПОДБОР ФОТОБУМАГИ К НЕГАТИВУ С УЧЕТОМ КОНТРАСТНОСТИ

Таблица

Характеристика негатива	Рекомендуемый тип фотобумаги
Негатив очень контрастный, темные детали изображения почти не проработаны, светлые детали, наоборот, чрезмерно плотные.	Мягкая
Негатив контрастный, все детали хорошо проработаны.	Полумягкая
Негатив нормальный, с хорошей передачей всех деталей.	Нормальная
Негатив мягкий, детали различимы, но недостаточен интервал по плотностям.	Контрастная
Негатив очень вялый.	Особоконтрастная
Негатив со штриховым изображением.	Особоконтрастная

При проекционной печати одновременно с наводкой объектива на резкость с помощью изменения расстояния между объективом и экраном увеличителя выбирают формат кадра.

Светофильтры

Использование светофильтров в процессе съемки, в печати и в других операциях позволяет фотографу уверенно управлять цветом изображения, правильно использовать свойства фотографических материалов. Для этого необходимо знать основные характеристики светофильтров, применяемых в фотографической практике.

Светофильтр представляет собой оптическую среду, избирательно пропускающую световые лучи различных длин волн. Светофильтры принято разделять на монохроматические, селективные и нейтрально-серые.

МОНОХРОМАТИЧЕСКИЕ светофильтры пропускают узкий диапазон длин волн, задерживая всю остальную часть спектра. Это очень плотные одноцветные светофильтры.

СЕЛЕКТИВНЫЕ светофильтры по своему действию противоположны монохроматическим; они задерживают узкую часть спектра и хорошо пропускают все остальные волны. Светофильтры этого типа выглядят светлыми, так как пропускают большую часть света.

НЕЙТРАЛЬНО-СЕРЫЕ светофильтры поглощают свет неизбирательно, коэффициент пропускания для всех длин волн должен быть у них одинаковым. Такие светофильтры имеют нейтрально-серый цвет разной плотности и позволяют ослабить световой поток в точно заданном отношении, не изменяя его спектрального состава.

По целевому назначению светофильтры разделяют на компенсационные, аддитивные, субтрактивные, или корректирующие и защитные лабораторные.

КОМПЕНСАЦИОННЫЕ светофильтры предназначены для компенсации излишней чувствительности негативных эмульсий в какой-либо части спектра. Чаще всего эти светофильтры применяются при съемке.

АДДИТИВНЫЕ светофильтры применяются во всех случаях аддитивного смешения цветов или выделения аддитивных световых потоков. Это близкие к монохроматическим светофильтры красный, зеленый и синий, максимум пропускания которых соответствует длинам волн максимальной чувствительности трех цветовоспринимающих приемников. Аддитивные светофильтры используются в процессе цветной печати по аддитивному способу. Применяются также в некоторых видах цветной проекции и съемки.

СУБТРАКТИВНЫЕ светофильтры противоположны аддитивным и имеют максимум поглощения в зонах максимального пропускания аддитивных светофильтров. Относятся к группе селективных, так как задерживают узкие зоны спектра и имеют цвет, дополнительный цвету соответствующих аддитивных светофильтров. Красному аддитивному светофильтру соответствует субтрактивный голубой, зеленому — пурпурный, синему — желтый.

КОРРЕКТИРУЮЩИЕ светофильтры — это тоже субтрактивные светофильтры, специально предназначенные для корректировки цвета при печати по субтрактивному способу.

Далее в этом разделе мы рассмотрим, как используются некоторые светофильтры с черно-белой фотопленкой.

Светофильтры для черно-белой фотографии можно разделить на: правильной передачи тонов, повышающие контраст, поглощающие ультрафиолетовое излучение, нейтральной плотности и поляризационные.

СВЕТОФИЛЬТРЫ ПРАВИЛЬНОЙ ПЕРЕДАЧИ тонов используются для воспроизведения цветов сюжета в правильном соотношении яркостей. Частичное исправление тонопередачи при фотографировании в дневное время заключается в том, чтобы сделать на фотоснимке синие части сюжета не слишком светлыми, а зеленые не слишком темными. Для этих целей хороши светло-желтые светофильтры. Они улучшают проработку неба, притемняя его до тона, приемлемого в сравнении с другими тонами снимка. Чем темнее небо, тем более белыми и драматичными по виду кажутся облака. Полное исправление передачи тонов при дневном свете помимо притемнения синего требует высветления зеленых участков. Для этого нужен желто-зеленый фильтр, так как обычный чисто желтый фильтр, поглощая часть синего света, поглощает в то же время и часть зеленого.

Частичное исправление передачи тонов при свете ламп накаливания, который по сравнению с дневным светом имеет больше красных и меньше синих лучей, приводит к тому, что красный цвет передается слишком светлым, а синий — слишком темным тоном. На портретном снимке красные губы будут очень бледными, голубые глаза — слишком темными. Светло-синий или сине-зеленый светофильтр приводит соотношение тонов к приемлемому уровню. Полного исправления передачи тонов при искусственном освещении можно добиться с помощью более плотного сине-зеленого (голубого) фильтра, т. е. фильтра с высоким коэффициентом пропускания в синей и низким в красной областях спектра. Однако такой фильтр должен иметь высокую кратность.

СВЕТОФИЛЬТРЫ, ПОВЫШАЮЩИЕ КОНТРАСТ, управляют контрастом между тонами на фотоснимке. Эти фильтры могут усилить тональную разницу между оттенками одного и того же цвета, например, оттенками зеленого на снимке лесистого ландшафта, или тональное воспроизведение двух разных цветов, оранжевого и зеленого, которые в ином случае могли быть переданы в одинаковом сером тоне. Контрастные светофильтры используют в тех случаях, когда фильтры правильной передачи тонов недостаточны или когда следует подчеркнуть тональную разницу. Контрастные светофильтры позволяют также достичь особых эффектов, преувеличенно высветляя или притемняя определенный цвет. Чтобы высветлить какой-либо цвет, выбирайте светофильтр такого же цвета, т. е. имеющий высокий коэффициент пропускания в этой области спектра. Чтобы притемнить цвет, поступают наоборот: светофильтр должен быть дополнительного цвета к цвету, который необходимо притемнить. Но это не обязательно для всех цветов. Максимальный эффект достигается при использовании светофильтра, который пропускает только узкую полосу спектра. Контрастные светофильтры обычно бывают темно-зеленые, светло-оранжевые, темно-оранжевые, светло-красные, темно-красные, синие и сине-зеленые (голубые).

УЛЬТРАФИОЛЕТОВЫЕ СВЕТОФИЛЬТРЫ предназначены для поглощения невидимого ультрафиолетового излучения (УФ), к которому чувствительны все фотоэмульсии. Длины волн ультрафиолетового излучения короче, чем у фиолетовых лучей и составляют менее 380 мм. Большинство объективов не скоррегировано на такие

длины волн, и поэтому изображение, воспроизведенное УФ-излучением, может быть не в фокусе с изображением всех других цветов. В результате — потеря резкости на фотоснимках, полученных при полной диафрагме. Использование ультрафиолетовых светофильтров полезно на море, морском берегу или на высотах более 1000 м.

ПОЛЯРИЗАЦИОННЫЕ СВЕТОФИЛЬТРЫ применяются для ослабления ярких бликов на зеркально отражающих поверхностях. Для уменьшения яркости бликов светофильтр поворачивают в своей плоскости до тех пор, пока не будет достигнута желаемая яркость. При использовании поляризационных светофильтров следует учитывать, что они имеют зеленоватый оттенок, т. е. обладают преимущественным пропусканием света в зеленой части спектра.

ЗАЩИТНЫЕ СВЕТОФИЛЬТРЫ предназначены для освещения рабочего места в лаборатории. Чаще всего это монохроматические светофильтры, имеющие максимальное пропускание в той зоне спектра, к которой менее всего чувствительны фотографические эмульсии. В черно-белой фотографии используются красные светофильтры различной плотности, в цветной фотографии — темно-зеленый № 170 и зеленовато-коричневый № 166.

КРАТНОСТЬ СВЕТОФИЛЬТРОВ

Степень поглощения света светофильтром называется кратностью фильтра. Эта величина показывает, как следует изменять экспозицию для сохранения ее правильного значения.

ИЗМЕНЕНИЕ СВЕТОЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ФОТОПЛЕНКИ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ СВЕТОФИЛЬТРОВ

Кратность светофильтров		2×	3×	4×	8×
Изменение в ед. чувствительности ГОСТ (АСА)	Разделить на 2	2	3	4	8
Изменение в ед. чувствительности ДИН	Вычесть единиц	3	5	6	9
Увеличение ступеней диафрагмы		1	$1^2/_3$	2	3

ИЗМЕНЕНИЕ ВЫДЕРЖКИ ПРИ СЪЕМКАХ СО СВЕТОФИЛЬТРОМ

Выдержка без светофильтра, с	Выдержка со светофильтром, с Кратность светофильтра		
	2-х	4-х	8-х
1/500	1/250	1/125	1/60
1/250	1/125	1/60	1/30
1/125	1/60	1/30	1/15
1/60	1/30	1/15	1/8
1/30	1/15	1/8	1/4
1/15	1/8	1/4	1/2
1/8	1/4	1/2	1
1/4	1/2	1	2
1/2	1	2	4
1	2	4	8

НЕОБХОДИМОЕ ИЗМЕНЕНИЕ ОТНОСИТЕЛЬНОГО ОТВЕРСТИЯ ПРИ СЪЕМКАХ СО СВЕТОФИЛЬТРОМ

Относительное отверстие без светофильтра	Установить относительное отверстие со светофильтром данной кратности							
	Кратность светофильтра							
	1,5-х	2-х	2,5-х	3-х	4-х	5—6-х	7—8-х	16-х
1:2	1:1,6	1:1,4						
1:2,8	1:2,2	1:2	1:1,8	1:1,6	1:1,4			
1:3,2	1:2,8	1:2,3	1:2,2	1:2	1:1,8	1:1,4		
1:4	1:3,2	1:2,8	1:2,5	1:2,2	1:2	1:1,6	1:1,4	
1:4,5	1:3,8	1:3,2	1:2,8	1:2,2	1:2	1:1,6	1:1,6	
1:5,6	1:4,5	1:4	1:3,5	1:3,2	1:2,8	1:2,2	1:2	1:1,4
1:6,3	1:5,2	1:4,5	1:4	1:3,8	1:3,2	1:2,5	1:2,2	1:1,6
1:8	1:6,3	1:5,6	1:5,2	1:4,5	1:4	1:3,2	1:2,8	1:2
1:9	1:7,7	1:6,3	1:5,6	1:5,2	1:4,5	1:3,8	1:3,2	1:2,2
1:11	1:9	1:8	1:7	1:6,3	1:5,6	1:4,5	1:4	1:2,8
1:16	1:12,5	1:11	1:10	1:9	1:8	1:6,3	1:5,6	1:4
1:22	1:18	1:16	1:14	1:12,5	1:11	1:9	1:8	1:5,6
1:32	1:25	1:22	1:20	1:18	1:16	1:12,5	1:11	1:8

ЦВЕТНАЯ ФОТОГРАФИЯ

Основные понятия цветной фотографии

СВЕТ И ЦВЕТ — основиые свойства природы, через которые человек позиает мир. Хорошие зрительные ощущения у человека в основном всегда связаиы с цветом. Зрительиые ощущения возникают под действием лучей света, отраженных или излучаемых окружающими предметами. Человеческий глаз способеи различать около 1200 цветовых оттеиков видимой части спектра света, которая имеет ограиичеиный диапазон и характеризуется электромагнитнымн волиами длиной 400—700 им.

Все окружающие предметы человек восприиимает как черно-белые (серые) и цветные. Цвета делятся на ахроматические и хроматические. **Ахроматические** — это белый, черный и серый тона, т. е. неокрашеииые. **К хроматическим** относятся цвета: синий, зеленый, красный, желтый и др., т. е. имеющие цветовой оттенок. Возникновение цветов объясняется свойством тел избирательно поглощать, отражать или пропускать свет. Так, красное стекло пропускает красные лучи, а остальные поглощает; листья деревьев отражают и пропускают только зелеиые лучи света, поглощая остальиые.

Основной признак цветности — цветовой тон, который является свойством цвета. Глаз человека различает около 180 цветовых тоиов (красиый, оранжевый, желтый, зеленый, голубой, сииий, фиолетовый, пурпурный и др.).

Хроматические цвета, одииаковые по цветовому тону, могут различаться по насыщеиности и светлоте. **Насыщенность** — это степень выделения (заметности) цветового тона. Насыщениость цветового тоиа связана со степеиью разбавления его белым. Добавляя, иапример, к какому-либо цвету белый, мы уменьшаем его насыщениость, ие изменяя цветового тона. **Светлота** характеризует яркость цветовой поверхности. Поверхности, имеющие

одинаковый цветовой тон и насыщенность, но различающиеся по освещенности (прямой свет или рассеянный), имеют разную светлоту.

Ахроматические цвета различаются только по светлоте. Все многообразие цветов (цветовых тонов) достигается смешением трех основных цветов — синего, зеленого и красного — в определенных соотношениях. Если взять три проектора с синим, зеленым и красным светофильтрами и направить их световые пучки так, чтобы на экране они накладывались друг на друга, то при правильном соотношении яркостей источников света экран будет белым. Изменяя соотношение яркостей источников света, можно получить на экране многообразие цветов. Например, при уменьшении света, проходящего через синий светофильтр, экран имеет желтый цвет, через зеленый светофильтр — сине-красный (пурпурный), через красный светофильтр — сине-зеленый (голубой). В результате парного смешения основных цветов возникают три новых цвета: желтый, пурпурный и голубой, каждый из которых дополняет третий основной до белого. Поэтому эти три цвета — желтый, пурпурный, голубой — называют дополнительными.

Чтобы понять, каким образом возникает многообразие цветных тонов из трех основных цветов, кратко рассмотрим теорию трехкомпонентного цветового зрения. Основоположник этой теории — М. В. Ломоносов, который еще в 1756 г. высказал гипотезу о трехкомпонентности цветового зрения.

Свет, отраженный от какой-либо поверхности, пройдя через роговую оболочку и хрусталик глаза, попадает на сетчатку. Сетчатка глаза содержит светочувствительные элементы (рецепторы), возбуждение которых передается по зрительному нерву в зрительные центры коры головного мозга. Светоспринимающие элементы сетчатки по форме делятся на палочки и колбочки. Палочки более чувствительны к свету, чем колбочки, и действуют при низких уровнях освещенности. Они являются аппаратом сумеречного (ночного) зрения и не участвуют в различении цветов, поэтому при плохом освещении (ночью) все предметы мы видим черно-белыми. Колбочки менее чувствительны, и они обеспечивают дневное зрение и участвуют в различении цветов.

С самого начала существования фотографии стремление запечатлеть изображение в натуральных цветах бы-

ло главной целью исследований многих ученых и изобретателей. Однако первые успехи стали возможны лишь после ряда открытий в области химии и физики, в частности спектральной (оптической) сенсибилизации фотографических слоев.

Первое цветное фотографическое изображение было получено по способу интерференции света в 1897 году Липпманом, затем в 1907 году братья А. и Л. Люмьер разработали цветной растровый процесс и начали производить пластинки «Автохром». Однако эти процессы, как и ряд других цветофотографических процессов, разработанных в начале XX века, были сложны и не могли найти широкого применения. И только более чем через 20 лет после открытия в 1907 году Гомолкой цветного проявления и усовершенствованием его в 1912 году Фишером в лабораториях фирмы «Kodak», «США» и «АГФА» (Германия) были разработаны цветофотографические процессы Кодакхром (1935) и Агфаколор (1936).

В СССР начало промышленного изготовления цветофотографических материалов относится к 1945—1947 гг. Со времени первых разработок были внесены некоторые изменения в строение цветных фотоматериалов (перемещенное расположение слоев, исключение фильтрового слоя за счет изменения сенсибилизации эмульсионных слоев, прокрашивание светочувствительных слоев с целью уменьшения светорассеяния в них, использование различных противоореольных слов, уменьшение толщины эмульсионных слоев и пр.) и в процессы их обработки. Однако принцип использования компонентов, закрепленных в слое, сохранился.

Фотоматериалы для цветной фотографии

ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ ЦВЕТНЫЕ НЕГАТИВНЫЕ ПЛЕНКИ

В СССР выпускаются негативные цветные фотопленки следующих видов: листовые форматные, катушечные перфорированные и катушечные неперфорированные.

Размеры пленок: листовых форматных 6,9×9, 9×12, 10×15, 13×18, 18×24, 24×30, 30×40 см; катушечных перфорированных — ширина 35 мм, длина 1,65 и 17 м;

катушечных иеперфорированных — ширина 16 мм, длина 0,45 и 0,96 м, ширина 61,5 мм, длина 0,815 м.

Толщнна основы пленок: листовых форматных 140—200 мкм, катушечных перфорированных шириной 35 мм и неперфорированных шириной 16 мм — 110—150 мкм, катушечных неперфорироваиных шириной 61,5 мм—90—110 мкм.

Цветные негативные киноплеики выпускаются шириной 16, 35 н 70 мм, в рулонах: 16 мм одииарные (1×16 мм) с одио- и двухсторонней перфорацией и двойиые (2×16 мм) с односторонней перфорацией; 35 и 70 мм с двухсторонней перфорацией. Кинопленки изготовляются иа триацетатцеллюлозной основе толщнной 135—150 мкм.

В СССР производственное объединение «Свема» и «Тасма» выпускают следующие виды цветных негативных фотопленок:

ДС-4 — фотоплеика для съемки при дневном свете;

ЦДН-32 — маскироваииая фотопленка для съемки прн дневном свете;

ЦНД-65 — маскнрованиая фотопленка для съемки при дневном свете, с увеличенной светочувствительностью;

ЦНЛ-32 — маскированиая фотопленка для съемки при освещении лампами иакаливаиия;

ЦНЛ-65 и ЦНЛ-90 — маскированиые фотопленки для съемки при освещении лампами накаливания, с увеличеиной чувствительностью;

ДС-5М — маскированная кинопленка для съемки при дневном свете;

ЛН-8 — маскироваиная кинопленка для съемки при освещении лампами иакаливаиия.

Экспоиироваиную плеику иеобходимо обрабатывать в возможно короткий срок. Если по каким-либо причииам провести химико-фотографическую обработку сразу после съемки не удается, то плеику следует храиить в холодильнике. Однако и в этом случае хранение отснятой и иеобработанной плеики более 15—20 суток иежелательно.

ФОТОГРАФИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ИМПОРТНЫХ ЦВЕТНЫХ ФОТОПЛЕНОК

Таблица

Вид фотоматериала	Тип фотоматериала	Светочувствительность			Цветовая температура, К	Примечания
		ГОСТ	DIN	ASA		
1	2	3	4	5	6	7
Негативные пленки	Orwocolor NG 19	64	19	64	4200	Для съемок при любом освещении без светофильтра
	Orwocolor NC 20	80	20	80	4200	
	Orwocolor NC 21	100	21	100	5500	
	Kodacolor VR-G 100	100	21	100	5500	
	Kodacolor VR-G 200	200	24	200	5500	
	Kodacolor VR-G 400	400	27	400	5500	
	Kodacolor VR-G 1000	1000	31	1000	5500	
	Kodacolor Gold 100	100	21	100	5500	
	Kodacolor Gold 200	200	24	200	5500	
	Kodacolor Gold 400	400	27	400	5500	
Обращаемые фотопленки	Orwochrom VT-15	25	15	25	5500	При съемке с лампами накаливания необходим голубой светофильтр. При диевном свете — ораижевый.
	» VT-18	50	18	50	5500	
	» VT-20	80	20	80	5500	
	» VT-21	100	21	100	5500	
	» VT-23	160	23	160	5500	
	» VK-17	40	17	40	3200	
	3M Golor Slide 640-T	640	29	640	3200	

1	2	3	4	5	6	7
	Fomachrom					При съемке с лампами накаливания необходим голубой светофильтр.
	» IID 8	50	18	50	5500	
	» IID 20	80	20	80	5500	
	» IID 22	125	22	125	5500	
	Fortechrom	50	18	50	5500	
	Ektachrom 50	50	18	50	3200	
	» 64	64	19	64	5500	
	» 160	160	23	160	3200	
	» 200	200	24	200	5500	
	» 400	400	27	400	5500	
	» P800/1600	800/	30/	800/	5500	
		1600	33	1600		
	Kodachrom 25	25	15	25	5500	
	Kodachrom 64	64	19	64	5500	
	Agfachrom CT 100	100	21	100	5500	
	Agfachrom CT 200	200	24	200	5500	
	Agfachrom 1000 RS	1000	31	1000	5500	
	Fujichrom 64	64	19	64	3200	
	Professional T					
	Fujichrom 400	400—	27—	400—	3200	
	Professional D	1600	33	1600		
	Fujichrom P 1600 D	1600—	33—	1600—	5500	
		3200	36	3200		
	Sakurashrom 100	100	21	100	5500	
	Konica Chrom 100	100	21	100	5500	
	Ilfochrom	200	24	200	5500	
	Ilfochrom	1000	31	1000	5500	

ЦВЕТНЫЕ ФОТОБУМАГИ ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ

Все виды цветных фотобумаг могут применяться для контактной и проекционной печати. Получить цветные отпечатки, правильно воспроизводящие объект съемки в натуральных цветах, возможно лишь при условии использования правильно экспонированных и правильно обработанных цветных негативов и проведения коррекции цвета.

Выпускаются следующие виды цветных фотобумаг: нормальная и контрастная — по контрастности; гладкая и тисненая — по структуре поверхности; глянцевая и матовая — по характеру поверхности; тонкая, покартон и картон — по массе основы; на баритованной и полиэтиленированной основе — по виду бумаги основы.

Размеры бумаги фотографической цветной листовой: 6×9, 9×12, 10×15, 13×18, 18×24, 24×30, 30×40, 50×60 см; рулонной — ширина от 7,6 до 100 см и длина от 75 до 500 м.

ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ БУМАГИ «ФОТОЦВЕТ»

Фотоцвет-4 (ТУ 6-17-766-76) — цветная фотобумага на баритованной бумаге-основе предназначена для получения отпечатков в натуральных цветах с негативов на маскированных пленках. При печати с немаскированных негативов необходимо использовать более плотные пурпурные (30—90%) и особенно желтые (90—150%) корректирующие светофильтры, которые по общей плотности близки к плотности маски маскированных пленок.

Фотобумага имеет традиционное расположение слоев. Фильтровый слой отсутствует. Используются гидрофильные недиффундирующие цветообразующие компо-

ненты; красители, которые они дают, обеспечивают достаточно хорошую цветопередачу.

Светостойкость пурпурного красителя мала: под действием дневного света он довольно быстро разрушается, выцветает (цветной отпечаток приобретает зеленоватый оттенок). Светостойкость желтого красителя несколько выше. Голубой краситель имеет сравнительно высокую светостойкость. Темновое выцветание красителей изображения незначительно, поэтому у отпечатков, хранящихся в темноте (в пакетах, в альбомах) изменения цветопередачи не наблюдается в течение длительного времени.

Фотобумага сбалансирована на использование копировального света с цветовой температурой 2850 К.

При работе с фотобумагой допускается применение слабого желто-зеленого освещения с использованием светофильтра № 166.

Значения балансных фильтров не должно превышать: желтые — 170%, пурпурные — 80%.

Температура плавления светочувствительных слоев не ниже 80° С.

Фотографическая бумага должна храниться в упакованном виде в помещениях с относительной влажностью воздуха не более 70% при температуре 10—20° С. Лучшая сохраняемость фотографических свойств обеспечивается при хранении в холодильнике. Гарантийный срок хранения 12 месяцев.

Фотоцвет-11 (ТУ 6-17-845. П-87) — цветная фотобумага, предназначенная для получения отпечатков с цветных негативов на маскированных пленках в профессиональной и любительской фотографии, на полиэтиленированной бумаге-основе.

Фотобумага на полиэтиленированной основе по многим эксплуатационным свойствам обладает преимуществами по сравнению с фотобумагой на баритованной основе: большая прочность на разрыв, малая линейная деформация, высокий глянец отпечатков (без специального глянцевания), сокращенная продолжительность сушки, меньшая склонность к скручиванию. Благодаря этому фотобумага на полиэтиленированой основе, в частности «Фотоцвет-11», пригодна для автоматизированной машинной обработки.

По сравнению с бумагой «Фотоцвет-4» бумага «Фотоцвет-11» имеет более высокие светочувствительность и разрешающую способность и несколько более низкий уро-

вень минимальной оптической плотности. (Поэтому фонари с фильтром № 166 можно использовать только для общего освещения лаборатории).

Расположение слоев обратное: нижний — синечувствительный, средний — зеленочувствительный, верхний — красночувствительный.

Температура плавления фотографических слоев не меньше 80° С.

Условия и гарантийный срок хранения такие же, как у фотобумаги «Фотоцвет-4».

Фототкань цветная ФТЦ — предназначена для получения цветных фотоотпечатков в натуральных цветах с цветных маскированных негативов контактным и проекционным методами печати. Изготовляется в рулонах и листах.

ФОТОГРАФИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ИМПОРТНЫХ ЦВЕТНЫХ ФОТОБУМАГ

Таблица

Фирма	Тип фотобумаги	Назиачеиие и характеристика фотобумаги
1	2	3
FOMA	Fomacolor PN	Для проекционой и контактиой печати с иемаскироваиных иегативов. Контрастность — нормальиая, подложка — белая, поверхиость — глянцевая и матовая.
	Fomacolor PM20	Для проекциоииой и контактной печати с маскированиых негативов (для машииной обработки). Контрастиость — нормальиая, подложка — белая, поверхиость — глянцевая и матовая.
	Fomacolor PM-30 RG	Для проекционной и контактиой печати с маскироваиных иегативов. Контрастность — нормальная, подложка ламиированаа полиэтилеиом, поверхиость — гляицевая, растровая полумягкая (для машииной обработки.)
FOГtE	Fortecolor MCN4 тип 4 MCN4 тип 5 MCN4 тип 6 иа баритованиой осиове-бумаге. P-IIRC — на полиэтилеиированной основе	Для проекционной и коитактиой печати с цветных иегативов. Коитрастность — иормальная. Фотобумага имеет необычиое расположеиие светочувствительиых слоев: верхиий слой — красиочувствительиый; средиий — зелеиочувствительиый; иижний — сииечувствительный. После обработки в верхием слое образуется сиие-зеленый краситель, в среднем — пурпурный, в иижнем — желтый, что обеспечивает высокую резкость изображения.
FOtON	Fotoncolor	Для проекциоииой и коитактиой печати с цветных негативов. Коитрастиость — иормальиая, подложка — белая, поверхиость — глянцевая и матовая.

ФОТОГРАФИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ИМПОРТНЫХ ЦВЕТНЫХ ФОТОБУМАГ

Продолжение таблицы

1	2	3
K O d a K	Ektacolor 37RC, Ektacolor Plus 2641, Ektacolor 2001	Для проекционной и контактной печати с цветных негативов. Контрастность — нормальная, подложка ламинирована полиэтиленом, поверхность — глянцевая, полумягкая, структурная.
K O n i c a	Sakuracolor ture SP, Konica Color PC Paper Tyre SP	Для печати с цветных негативов. Контрастность — нормальная, поверхность — глянцевая, матовая, структурная.
A g f a	Agfacolor Tyre 7 Professional, Agfacolor Tyre 8	Для печати с увеличением, тиражирования. Характеризуется правильной цветопередачей, высокой насыщенностью цветов и хорошим цветоделением. Поверхность — глянцевая, полуматовая, особо-глянцевая.

Цветные проявители

ПРОЯВЛЯЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

ЦВП-1 (Т-СС) — хорошо растворим в воде, достаточно активен на стадии образоваиия красителя, обеспечивает высокий выход красителя и хорошую насыщенность цветов. Существенным недостатком является его высокая токсичность — попадание на кожу сухого порошка или капель раствора может вызвать сильное раздражение, трудно поддающееся лечению. Используется, в основном, для проявлення цветных кинофотопленок — негативных, позитивных и обращаемых.

ЦПВ-2 (Т-32) — менее энергичное, чем ЦПВ-1, проявляющее вещество, но и менее токсичное и более удобное в работе. Применяется при обработке цветиых фотобумаг, так как в этом случае чаще работают вручную и вероятность попадания раствора на кожу больше.

Цветиые проявляющие растворы с Т-СС работают более контрастно, обеспечнвают более высокую светочувствительность, а с Т-32 дают меньшую оптнческую плотность вуали.

Прн необходнмостн одно нз этих веществ может быть заменено другим в отношении Т-СС: Т-32 как 1:1,5. Однако нз-за меньшей активности Т-32 продолжительность проявления фотоматерналов, в которых Т-СС заменен на Т-32, должна быть увеличена на 1—2 мин.

Увеличенне концентрацнн проявляющих веществ в проявляющем растворе повышает светочувствительность и контрастность фотоматериалов, увеличивает скорость проявления, но при этом значительно возрастает оптическая плотность вуали. Поэтому концентрацня проявляющих растворов не должна превышать: для Т-СС — 3—3,5 г/л, Т-32 — 4,5—5,5 г/л.

УСКОРЯЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

Активность всех проявляющих веществ возрастает в щелочной среде, в которой они переходят из неактивной соли в активную форму свободного основания. Поэтому в качестве ускоряющих и применяют вещества, имеющие в водном растворе щелочную реакцию, т. е. образующие при растворении гидроксид-ионы. В процессе проявления гидроксид-ионы вступают в химическую реакцию, за счет чего снижается щелочность раствора, а следовательно, и скорость проявления. Чтобы повысить стабильность, нужно свести к минимуму уменьшение щелочности — составлять растворы с высокой кислотно-основной буферностью (буферной емкостью).

Увеличение щелочности раствора повышает активность обеих стадий цветного проявления, тем самым повышая контрастность, насыщенность и выход красителя. Оптимальная щелочность цветных проявителей pH-10,5—11,0.

Лучше всего выполнение требований относительно значений pH и буферность раствора обеспечивает поташ, который и используется как ускоряющее вещество в большинстве рецептов цветных проявителей (в количестве 40—80 г/л).

Поташ должен быть химически чистым (квалификации ч. д. а. или х. ч.), не содержать примесей тиосульфата натрия, вызывающего интенсивную вуаль, и сульфидов, окрашивающих цветное изображение в желтый цвет. Чтобы установить наличие этих примесей, к раствору поташа добавляют несколько миллилитров кислоты. Появление запаха сероводорода свидетельствует о наличии примесей. Загрязненный поташ можно сделать пригодным для использования в цветных проявителях. Для этого в 20—30-процентный раствор поташа постепенно добавляют 1—3-процентный раствор марганцевокислого калия до тех пор, пока последний не перестанет обесцвечиваться. После несложных расчетов определяют концентрацию раствора «очищенного» поташа и объем, который нужно ввести в проявляющий раствор.

В некоторых рецептах цветных проявителей используется сода в концентрации 30—70 г/л. При отсутствии поташа приходится заменять его в проявителях содой (в соотношении 1,25:1). При этом, как правило, проявители

работают менее энергично с меньшим выходом красителя и худшей насыщенностью цветов.

Едкие щелочи нельзя использовать в цветных проявителях, так как они вызывают значительный рост вуали.

СОХРАНЯЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

Все проявляющие вещества — сильные восстановители и под действием кислорода воздуха быстро окисляются и теряют проявляющую способность. Для предохранения их от окисления в проявитель вводят сохраняющее вещество, которое само является восстановителем и вступает в реакцию с кислородом.

Сульфит натрия — сохраняющее вещество, повсеместно используемое в черно-белых и цветных проявителях. В концентрации 25—40 г/л вполне надежно защищает проявляющие вещества. Однако в цветных проявителях его концентрация не должна превышать 1,0—4,0 г/л, так как сульфит вступает в реакцию с окисленной формой проявляющего вещества (как конкурент цветообразующей компоненты), связывает ее и тем самым препятствует образованию красителя. При концентрации сульфита натрия больше 4—5 г/л начинается заметное снижение выхода красителя, которое резко прогрессирует при дальнейшем увеличении концентрации.

Так как допустимое количество сульфита натрия не обеспечивает надежной сохраняемости проявляющих веществ, в цветные проявители дополнительно вводят еще одно сохраняющее вещество — гидроксиланин в виде сульфата или гидрохлорида. Гидроксиламин обладает проявляющими свойствами и способен восстанавливать экспонированный галогенид серебра (конкуренция с цветным проявителем), тем самым, как и сульфит натрия, уменьшая выход красителя. В связи с этим максимально допустимая концентрация гидроксиламина в цветном проявителе 1,0—2,5 г/л. При одноразовом использовании свежеприготовленного цветного проявителя гидроксиламин можно не вводить.

ПРОТИВОВУАЛИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

Для уменьшения оптической плотности вуали в состав проявляющих растворов вводят противовуалирующие вещества. В цветных проявителях наиболее часто исполь-

зуют бромид калия. (KBч). От добавления в проявитель калия бромистого уменьшается скорость проявления. Однако действие бромистого калия этим не ограничивается — главное заключается в том, что он уменьшает скорость проявления кристаллов, не подвергшихся действию света, в большей степени, чем экспонированных. Иными словами, скорость роста вуали замедляется в большей степени, чем скорость роста плотностей изображения. Именно это делает бромистый калий противовуалирующим веществом.

Оптимальная концентрация калия бромистого для цветных негативных и обращаемых пленок 2,0—2,5 г/л, фотобумаг 0,5—1,0 г/л. Более высокая концентрация приводит к некоторому уменьшению плотности вуали, но сопровождается заметным снижением светочувствительности, контрастности и насыщенности цветов.

В некоторых рецептах цветных проявителей наряду с бромистым калием вводят органические противовуалирующие вещества бензотриазол, 6-нитробензимидазол и др. Их противовуалирующее действие, основанное на способности образования с ионами серебра труднорастворимых соединений, значительно более сильное, чем у бромистого калия. Поэтому их вводят в небольшом количестве (0,01—0,2 г/л).

ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ ВЕЩЕСТВА

В цветные проявляющие растворы вводится значительно меньшее количество (и по назначению и по номенклатуре) вспомогательных веществ, чем в проявители для черно-белых фотоматериалов.

В основном, используются водоумягчающие вещества: трилон Б и М-19.

Лучше применять трилон Б, так как он не только смягчает воду, но и связывает ионы меди, присутствие которой в проявителе даже в небольшом количестве вызывает сильную вуаль. При отсутствии трилона Б его можно заменить двойным количеством М-19.

Если фотоматериалы проявляют при повышенной температуре, то с целью устранения пузырения или сползания эмульсионного слоя в проявители вводят вещества, уменьшающие набухаемость желатины — сульфат магния или сульфат натрия в количестве 20—150 г/л, реже этиловый спирт (30—60 м/л).

В тех случаях, когда одновременно проявляют большое количество листов фотоматериала (например, фотоотпечатки в коррексах), в проявители рекомендуется добавить поверхностно-активные вещества (смачиватели) СВ-133, СВ-1147, ПАВ-1019, ОП-7, ОП-10 или другие в количестве 2—3 мл/л. При отсутствии смачивателей можно использовать стиральные порошки типа «Лотос» (3—4 г/л).

Приготовление растворов

Все реактивы, входящие в проявители, должны иметь марку «Фото» или квалификацию не ниже чем «чистые» (ч).

Воду для приготовления проявителей используют дистиллированную (лучше всего), кипяченую или водопроводную высокой степени очистки. Жесткую воду «умягчают» каким-либо из описанных выше веществ.

Как правило, компоненты проявителя растворяют в той последовательности, которая указана в рецепте с учетом особенностей входящих в рецептуру веществ. После растворения всех компонентов цветной проявитель рекомендуется профильтровать.

В сильнощелочной среде цветные проявляющие вещества образуют нерастворимые окрашенные свободные основания и теряют проявляющие свойства. Во избежание этого отдельно приготовляют раствор проявляющих веществ с гидроксиламином и затем медленно при интенсивном перемешивании вводят его в раствор остальных компонентов.

Необходимо иметь в виду, что при смешивании гидроксиламина и сульфита натрия в сухом виде может произойти бурная реакция взрывного характера. Поэтому совместное хранение и взвешивание этих веществ недопустимо.

Цветные проявляющие вещества (особенно Т-СС) токсичны и могут вызвать сильное раздражение кожи (экзему). Поэтому необходимо соблюдать меры предосторожности: работа в резиновых перчатках; профилактическое ополаскивание рук 2—5-процентным раствором уксусной кислоты; тщательное мытье обильным количеством воды участков кожи, на которые попало проявляющее вещество (в порошке или в растворе).

Сразу после приготовления цветной проявляющий раствор работает не стабильно. Особенно сильно это заметно при проявлении цветных фотобумаг: отпечатки на одной и той же фотобумаге, проэкспонированные в одинаковых условиях, но проявленные в свежеприготовленном проявителе не одновременно, отличаются друг от друга по тональности. Дело в том, что в процессе работы и при хранении в цветном проявляющем растворе образуется окисленная форма проявляющего вещества. Пока ее концентрация невелика, даже малейшее ее возрастание существенно влияет на ход реакции цветного проявления, а при бо́льших концентрациях это влияние резко уменьшается.

Поэтому цветной проявляющий раствор рекомендуется использовать не ранее чем через сутки после приготовления — к этому времени в растворе образуется необходимое количество окисленной формы проявляющего вещества.

Другой, более эффективный способ обеспечить стабильность работы цветного проявляющего раствора — обработать в нем засвеченный черно-белый фотоматериал (около 7 см 35-миллиметровой негативной пленки или один лист фотобумаги формата 9×12 см). После этого суточное выстаивание проявителя, естественно, не нужно.

В 1 л цветного проявителя можно обработать 4—8 катушек 35-миллиметровой пленки (1,65 м), 25 листов плоской пленки (9×12 см) или 50 листов фотобумаги (9×12 см).

Не бывший в употреблении проявитель может храниться в закрытой посуде из темного стекла, пластмассы или керамики в течение 10—65 дней.

КИНЕТИКА ПРОЯВЛЕНИЯ

Фотографические показатели цветных материалов и качество изображения в сильной степени зависят от условий проявления — продолжительности, температуры, режима перемешивания, рецептуры проявителя и др.

Продолжительность проявления. Сначала, при небольшом времени проявления, светочувствительность и контрастность возрастают достаточно быстро, а скорость роста оптической плотности вуали заметно меньше. Затем, по мере увеличения времени проявления скорость роста вуали начинает возрастать. В результате при дли-

тельном проявлении плотность вуали достигает плотности деталей изображения, получивших малые экспозиции. Детали становятся невидимыми (теряются на фоне вуали), что приводит к снижению светочувствительности и контрастности. При дальнейшем увеличении продолжительности проявления плотность вуали продолжает интенсивно расти, а светочувствительность и контрастность уменьшаются.

Температура проявления. Зависимость фотопоказателей от температуры проявления примерно такая же, как от времени проявления, но выражена еще более отчетливо, так как при высоких температурах скорость роста вуали увеличивается еще быстрее. Тем не менее повышение температуры проявления до 25—30° С, а иногда и больше, достаточно широко используется для сокращения времени обработки, особенно при машинной обработке фотоматериалов.

Режим перемешивания. Качество проявленного изображения зависит от интенсивности и способа перемешивания в процессе проявления, так как они определяют скорость диффузии компонентов проявителя и продуктов реакции в фотослои и обратно. Эта зависимость, особенно у многослойных цветных материалов, очень сложна.

Добиться на практике каких-либо определенных результатов путем изменения условий перемешивания очень и очень трудно. Поэтому рекомендуется всегда проводить одинаковое по интенсивности перемешивание.

Изменение состава проявителя. В процессе проявления состав проявляющего раствора постоянно изменяется, а значит, изменяются и его свойства. В ходе реакций расходуются проявляющие и ускоряющие вещества, сульфит натрия и гидроксиламин, накапливаются растворимые соли галогенов.

Если в проявителе обработано не слишком много фотоматериалов и его состав изменился не очень сильно, то для получения воспроизводимых результатов достаточно увеличить время проявления.

Если состав сильно изменился, то в него добавляют пополнитель (добавку). Состав пополнителя отличается от проявляющего раствора более высокой концентрацией веществ, которая расходуется при проявлении (прежде всего проявляющие и ускоряющие вещества) и отсутствием веществ, которые накапливаются. Признак истоще-

ния проявителя — заметное помутнение и потемнение раствора (окрашивание в буро-коричневый цвет).

ОПЕРАЦИИ ОБРАБОТКИ, СЛЕДУЮЩИЕ ЗА ПРОЯВЛЕНИЕМ В НЕГАТИВНО-ПОЗИТИВНОМ ПРОЦЕССЕ

Допроявление

Для того, чтобы обеспечить высокий выход красителя и насыщенность цветов, цветной проявитель должен работать активно и контрастно. В то же время для хорошей проработки деталей в малоэкспонированных участках негатива нужно, чтобы он обладал выравнивающим действием. Выполнить эти противоречивые требования удается, если обрабатывать цветные негативные фотоматериалы следующим образом: использовать активный, контрастно работающий цветной проявитель и проводить специальную операцию — допроявление, которая и «выравнивает» цветное изображение.

Процесс допроявления осуществляется или при промывке, следующей за проявлением, или в специальном растворе.

Сущность этого процесса состоит в следующем: светочувствительные слои цветного фотоматериала в набухшем состоянии после проявления содержат значительное количество проявляющего раствора. При переносе их в промывочную воду или допроявляющий раствор процесс проявления продолжается, причем в сильно экспонированных участках проявитель быстро истощается и проявление прекращается, в то время, как в малоэкспонированных участках проявление продолжается и малые плотности растут. В результате повышается светочувствительность и уменьшается контрастность изображения, т. е. наблюдается выравнивающий эффект. Особенно заметен эффект допроявления для нижнего светочувствительного слоя.

Допроявление во время промывки — длительный процесс, сильно зависящий от температуры воды и способа промывки, регулировать который очень сложно. Это приводит к получению невоспроизводимых результатов при обработке цветных негативных пленок, особенно маскированных. Поэтому во многих рецептах обработки, в том

числе и при обработке отечественных цветных негативных пленок, допроявление проводится в специальном допроявляющем растворе.

В состав допроявляющего раствора обычно входит метабисульфит калия в количестве 2—3 г/л. Иногда для уменьшения вуали промывки добавляют бромид калия. Процесс допроявления в таком растворе протекает короче и более стабильно. Слабокислая реакция допроявляющей ванны создает условия для того, чтобы увеличение светочувствительности и выравнивание плотностей не сопровождалось заметным ростом вуали, и способствует проведению последующих стадий химико-фотографической обработки.

ОСТАНОВКА ПРОЯВЛЕНИЯ

Эффект выравнивания плотностей и уменьшения контраста для позитивных материалов не только не нужен, но даже вреден, так как ухудшает качество изображения. Поэтому в процессе их обработки используются останавливающие растворы (стоп-ванны), которые резко прекращают процесс проявления.

Так как цветное проявление проходит в два этапа — восстановление галогенида серебра и образование красителя, то в принципе могут использоваться рецептуры стоп-ванн, в которых прекращается одна из стадий или обе вместе. Например, часто используемый в стоп-ваннах сульфит натрия вступает в реакцию с окисленной формой проявителя и тем самым прекращает образование красителя, не влияя на стадию восстановления галогенида серебра.

Создание в останавливающих ваннах кислой среды (снижение pH) способствует прекращению обеих стадий цветного проявления и превращению цветного проявляющего вещества из активной формы (основание) в неактивную (соль), которая легче вымывается из фотографических слоев. Чем больше кислотность, тем эффективнее остановка проявления, выше контраст и меньше вуаль позитивного изображения, но снижать pH раствора ниже 3,0—3,5 не рекомендуется, так как это вызывает разрушение красителей. Для стоп-ванн оптимальное значение pH-4,0—4,5. Для получения требуемой кислотности чаще всего используется метабрисульфит калия или натрия, соли других сильных кислот или даже сами кислоты. Пре-

имущество метабисульфитов калия и натрия заключается в том, что они не только создают в растворе нужный уровень кислотности, но и образуют сульфит-ион, который реагирует с окисленной формой проявителя и препятствует образованию красителя, тем самым уменьшая возможность образования вуали.

Можно считать, что на всех стадиях обработки цветных фотоматериалов, следующих за проявлением, сульфит-ион служит противовуалирующим веществом. Поэтому в большинстве рецептов не только останавливающих, но и отбеливающих, отбеливающе-фиксирующих, фиксирующих и других растворов имеются вещества, образующие сульфит-ион.

В некоторых рецептах стоп-ванны вводятся в фиксирующие и дубящие вещества. В фотографической литературе такие растворы иногда называют первый фиксирующий раствор, фиксирующая стоп-ванна, дубяще-фиксирующая стоп-ванна.

ОТБЕЛИВАНИЕ

Цветное изображение на многослойных фотографических материалах строится из красителей. Металлическое серебро, образующееся в процессе проявления и содержащееся (у некоторых материалов) в противоореольном и желтом фильтровом слоях, должно быть удалено. Первая стадия удаления металлического серебра из фотоматериала — отбеливание — превращение металлического серебра в растворимые или нерастворимые соли серебра. Образующиеся соли серебра, как правило, светлые, поэтому оптические плотности серебяного изображения исчезают. (Поэтому операцию н назвали отбеливанием).

Если в процессе отбеливания образуются растворимые соли серебра, то они удаляются при проведении самого процесса и последующей промывки.

Отбеливание ,в результате которого образуются нерастворимые соли серебра, требует кроме промывки дополнительной стадии обработки — перевода нерастворимой соли серебра в растворимую, чаще всего комплексную соль и удаления этой соли из фотоматериала. Обычно с этой целью используется операция фиксирования, так как при этом переводятся в растворнмые и соли, образо-

вавшиеся при отбеливании, и галогенид серебра, оставшийся в слоях после проявления.

Казалось бы, использовать в практике фотографии отбеливающие растворы, переводящие металлическое серебро в растворимые соли и, следовательно, не требующие проведения операции фиксирования, очень удобно и целесообразно. Однако такие отбеливающие растворы очень нестойки во времени и нестабильны в работе. Кроме того, операция фиксирования необходима при обработке цветных материалов независимо от способа отбеливания — для растворения галогенида серебра. Поэтому в цветной фотографии повсеместно используются только отбеливающие вещества, образующие нерастворимые соли серебра.

Задача отбеливания прямо противоположна задаче проявления. При проявлении ионы серебра превращаются в металлическое серебро. При отбеливании, наоборот, металлическое серебро переводится в соль, т. е. в ионы серебра, т. е. если проявляющие вещества — восстановители, то отбеливание проводится окислителями.

Для отбеливания серебра в фотослое могут использоваться многие окислители: персульфат аммония, перманганат калия (марганцевокислый калий), бихромат калия (двухромовокислый калий), бромид или хлорид меди и др.

Отбеливание серебра из цветных пленок чаще всего проводят с помощью железосинеродистого калия.

Концентрация железосинеродистого калия в отбеливающих растворах 30—100 г/л. Однако при обработке негативных маскированных пленок она не должна превышать 30—40 г/л, так как более высокая концентрация вызывает частичное обесцвечивание окраски маскирующих компонент.

Отбеливающие растворы должны иметь слабокислую среду: оптимальное значение pH-4,5—6,5. В этих условиях скорость окисления серебра небольшая. Кроме того, кислая среда способствует уменьшению вуали при попадании в отбеливающий раствор проявителя, оставшегося в фотослоях из-за недостаточной промывки.

Окислитель отбеливающего раствора реагирует с проявляющим веществом, переводя его в окисленную форму, которая, в свою очередь, сочетается с компонентами, образует дополнительный краситель, вызывающий вуаль. В кислой среде проявляющее вещество переходит в неак-

тивную форму соли, скорость реакции заметно замедляется и вуаль снижается.

Для создания оптимального значения pH и достаточной буферной емкости в отбеливающие растворы добавляют чаще всего одно- и двузамещенные соли фосфорной кислоты — ортофосфат калия и гидроортофосфат натрия.

Введение в раствор ионов, которые связывают ион серебра, увеличивает скорость окисления металлического серебра и повышает стабильность протекания реакции. Поэтому в отбеливающие растворы вводят галогениды щелочных металлов, чаще всего бромид калия или, реже, хлорид натрия.

Концентрация железосинеродистого калия сильно влияет на скорость и полноту отбеливания серебра. В истощенных отбеливающих растворах скорость окисления металлического серебра резко падает, и часть его остается в фотослое.

Поэтому не рекомендуется обрабатывать в 1 л отбеливателя более 6—8 катушек 35-миллиметровой пленки (1,65 м) или 30—40 листов пленки формата 9×12 см. Повышение и понижение температуры мало влияют на скорость отбеливания.

ФИКСИРОВАНИЕ

Оставшийся после проявления галогенид серебра и нерастворимую соль серебра, образовавшиеся в процессе отбеливания, необходимо удалить из фотоматериала. Процесс растворения и частичного извлечения нерастворимых солей серебра из фотографических слоев называется фиксированием, а раствор, в котором он осуществляется, — фиксирующим раствором (или фиксажем).

В основном используется кристаллический тиосульфат. При необходимости его можно заменить безводным (1 г кристаллического — 0,65 г безводного).

ПРИГОТОВЛЕНИЕ ФИКСИРУЮЩИХ РАСТВОРОВ

Приготовление фиксирующих растворов имеет свои особенности. Первым растворяют тиосульфат натрия при повышенной температуре (50—65° C). Остальные добавки растворяются при температуре 25—35° C. Кислоту и квасцы нужно вводить медленно.

Квасцы нельзя вводить в раствор тиосульфата натрия, так как от этого он разлагается с выделением серы. Для предотвращения этого в раствор тиосульфата необходимо предварительно ввести кислоту или кислую соль (снизить pH); именно поэтому дубящие фиксажи обязательно кислые.

СОВМЕЩЕННОЕ ОТБЕЛИВАНИЕ-ФИКСИРОВАНИЕ

Операции отбеливания и фиксирования могут быть объединены при обработке цветных фотоматериалов в отбеливающе-фиксирующих растворах.

При обработке цветных фотоматериалов используют отбеливающе-фиксирующие растворы на основе железной соли трилона Б.

В случае отсутствия такой соли в готовом виде ее можно получить непосредственно в растворе, соединяя трилон Б и треххлорное железо.

Для предотвращения разложения тиосульфата натрия в отбеливающе-фиксирующие растворы обязательно вводят сульфит натрия. Для отбеливающе-фиксирующих растворов оптимальной считается слабокислая или нейтральная среда (pH-6—7).

ДУБЛЕНИЕ

Назначение дубления — повышение температуры плавления и термостойкости фотографических слоев, увеличение их механической прочности, снижение набухаемости в обрабатывающих растворах и предотвращение пузырения или отслаивание от подложки. Дубление можно проводить до или после любой операции обработки или совместно с ними. Чаще всего дубление совмещают с фиксированием и остановкой проявления.

Если фотоматериал предполагается обрабатывать при весьма высоких температурах растворов или сушащего воздуха, накатывать на горячие поверхности (глянцевание) или подвергать каким-либо интенсивным механическим или химическим воздействиям, то его дубят с помощью специальных дубящих веществ: алюмокалиевых квасцов, хромокалиевых квасцов, формалина. Следует, однако, помнить, что повышать концентрацию квасцов выше 3—4% нельзя, так как при этом резко снижается сохраняемость раствора.

При дублении фотоматериалов нужно иметь в виду, что чрезмерное задубливание приводит к увеличению их хрупкости и скручиваемости. Передубленные фотобумаги, кроме того, плохо накатываются при глянцевании, а на их поверхности часто можно наблюдать образование блестящего налета (этот налет можно удалить, обработав фотоматериал в 10-процентном растворе соды).

ОКОНЧАТЕЛЬНАЯ ПРОМЫВКА

Наличие в эмульсионных слоях даже незначительного количества тиосульфата натрия и комплексных солей серебра приводит со временем к заметному ухудшению качества цветного изображения: дополнительное окрашивание желтого цвета, образование желто-бурых пятен, уменьшение насыщенности цветов изображения из-за обесцвечивания красителей. Отсюда становится ясно, насколько важно удалить из фотоматериала названные вещества, причем степень их удаления должна быть тем выше, чем дольше должно храниться изображение.

Продолжительность окончательной промывки цветных негативных и обращаемых пленок в проточной воде 15—25 мин.

Цветные фотобумаги на баритованной подложке нужно промывать значительно дольше (до 30—50 мин.), так как волокна бумаги и баритовый слой сильно адсорбируют тиосульфат натрия. Фотобумаги на полиэтиленированной основе не требуют увеличения (по сравнению с пленками) времени промывки.

При обработке цветных фотобумаг с использованием отбеливающе-фиксирующего и стабилизирующего растворов продолжительность окончательной промывки можно существенно сократить (до 7—10 мин).

Как правило, проведение окончательной промывки фотоматериала в соответствии с инструкцией по его обработке обеспечивает необходимую степень удаления продуктов фиксирования и сохранность цветного фотографического изображения.

В случае необходимости качество окончательной промывки можно проверить с помощью контрольного раствора — 1 г марганцевокислого калия и 1 г едкого натра на 1 л воды. Хорошо промытый фотоматериал не изменяет окраски контрольного раствора.

СТАБИЛИЗАЦИЯ ЦВЕТНОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ

При обработке цветных фотобумаг и позитивных пленок рекомендуется проводить дополнительную операцию —стабилизацию цветного изображения. Основное назначение этой операции: — уменьшение выцветания (обесцвечиваемости) красителей и предотвращение окрашивания светлых участков цветного изображения при хранении отпечатков и диапозитивов, а также повышение их белизны, эластичности и механической прочности.

В состав стабилизирующих растворов для цветных фотобумаг вводят обычно отбеливатели, дубители и пластификаторы. Отбеливатели повышают белизну отпечатка и, кроме того, увеличивая отражательную способность слоя, уменьшают воздействие на краситель световых лучей, особенно ультрафиолетовых, которые являются основной причиной выцветания. Дубители повышают механическую прочность и уменьшают набухаемость желатины, что, в свою очередь, препятствует проникновению в слои влаги, которая способствует нежелательному окрашиванию цветного изображения и выцветанию красителей. Пластификаторы уменьшают скручиваемость и хрупкость фотобумаг и повышают их эластичность.

Очень эффективным средством против выцветания красителей является введение в стабилизирующие ванны, а следовательно, и в отпечатки специальных веществ, которые поглощают ультрафиолетовые лучи.

Стабилизирующие растворы для позитивных пленок обычно содержат вещества, которые повышают механическую прочность и создают в эмульсионных слоях оптимальный уровень кислотности (pH-6,8—7,2) — это сода, сульфат аммония, алюмокалиевые квасцы и др.

СУШКА И ГЛЯНЦЕВАНИЕ

Сушка — завершающая операция обработки фотоматериалов; ее цель — удаление влаги из эмульсионных и вспомогательных слоев до требуемого значения остаточной влажности (4—6%). Недосушенные фотоматериалы легко слипаются, и из-за недостаточной механической прочности на них образуются царапины. Пересушивание вызывает повышенную скручиваемость и хрупкость фотоматериалов; на эмульсионной поверхности могут образоваться трещины.

Наиболее благоприятными для сушки цветных фотоматериалов можно считать естественные условия: температура 18—25°С, относительная влажность 50—65%. Для ускорения сушки на фотоматериал может быть направлена струя воздуха от вентилятора (при условии, что это не вызовет попадания пыли).

Процесс сушки цветных материалов должен быть достаточно интенсивен — при медленной сушке изменяется цветовой баланс. Сушка цветной негативной пленки не должна длиться более 2 ч.

Для обеспечения равномерности сушки, устранения дефектов, которые могут образоваться от оставшихся на эмульсионном слое капель воды и некоторого сокращения продолжительности сушки, рекомендуется перед его началом ополоснуть фотоматериал в 1—2-процентном растворе смачивателя. Годятся любые смачиватели, используемые в фотографической, полиграфической или текстильной промышленности: СВ-133, СМ-101, СВ-1147, ПАВ-1019, ОП-7, ОП-10 и др. Можно использовать стиральный порошок «Лотос». При отсутствии смачивателей рекомендуется частично удалить влагу с поверхности фотоматериала ватным тампоном или мягкой тканью.

УСКОРЕННАЯ СУШКА ПЛЕНОК

При необходимости резкого сокращения продолжительности сушки фотопленку можно предварительно обработать в 70—80-процентном этиловом или денатурированном спирте (2—3 мин.), в насыщенном растворе поташа (3—4 мин.) или в растворах других веществ, энергично поглощающих воду. Следует, однако, иметь в виду, что такая обработка ухудшает сохраняемость фотографического изображения. Поэтому перед закладкой пленки на хранение ее промывают водой и высушивают в нормальных условиях.

ГЛЯНЦЕВАНИЕ ФОТОБУМАГ

Сушку глянцевых фотобумаг на баритованной (неполиэтиленированной) подложке часто совмещают с глянцеванием — повышением лоска (глянца, блеска) отпечатков путем прикатывания невысушенного эмульсионного слоя к полированной поверхности.

Для глянцевания используются листы стекол или пластмассы и специальные приборы — электроглянцева-

тели (бытовые и типа АПСО), у которых предусмотрен подогрев металлических пластин с накатываемыми отпечатками, что значительно сокращает продолжительность сушки и глянцевания.

Полированные поверхности, на которые прикатывается фотобумага должны быть тщательно вымыты и обезжирены. До полного высыхания нельзя отделять отпечатки от глянцующей поверхности.

Выпускаемые в настоящее время цветные фотобумаги обладают достаточно хорошими физико-механическими свойствами, которые обеспечивают необходимое качество глянцевания при достаточно высокой температуре. Для глянцевания при значительно повышенной температуре (около 100° С и выше), а также при обработке свежей фотобумаги (не более 1—2-х месяцев после изготовления) рекомендуется предварительно обработать отпечатки в дубящем растворе.

Повышению глянца и устранению дефектов глянцевания способствует обработка отпечатков непосредственно перед прикатыванием в растворах, повышающих набухаемость желатиновых слоев (например, 2—3-процентный раствор борной или уксусной кислоты), в растворе карбоксиметилцеллюлозы (КМЦ) или воловьей желчи.

КМЦ	8—20 г
Формалин	5—20 мл
Вода	до 1 л

Обработка фотоотпечатков 2—3 мин. Перед растворением КМЦ заливают водой и выдерживают в течение суток.

Хорошие результаты дает применение следующего раствора:

Воловья желчь	15 г
Формалин (4%)	30 мл
Вода	до 1 л

Обработка отпечатков 2—3 мин.

Этот же раствор, разбавленный в отношении 1:5, рекомендуется использовать для протирки полированных поверхностей перед прикаткой отпечатков. Можно протирать поверхность для накатки скипидаром или бензином, смешанными с белым воском (на 100 г растворителя 3—5 г белого воска).

Изготовление слайдов

ОБРАБОТКА ЦВЕТНЫХ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ОБРАЩАЕМЫХ ПЛЕНОК

При химико-фотографической обработке на цветных обращаемых пленках образуется готовое цветное позитивное изображение сфотографированного объекта. Процесс обработки обращаемых пленок называется соответственно обращаемым.

РЕЖИМ ОБРАБОТКИ ЦВЕТНЫХ ОБРАЩАЕМЫХ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ПЛЕНОК

Таблица

Технологическая операция	Продолжительность обработки	Температура растворов, °C
Черно-белое проявление	8—14**	25±0,3
Промывание	2	15±3
Прерывание проявления	2—3	20±1
Промывание	5	15±3
Засвечивание*	2—3	
Цветное проявление	8—10**	25±0,3
Промывание	20	15±3
Отбеливание	5	20±1
Промывание	5	15±3
Фиксирование	5	20±1
Окончательная промывка	15	15±3

Общее время обработки — 77—87 мин.

* Засвечивание производится поочередно со стороны эмульсии и подложки электрической лампой накаливания мощностью 500 Вт, расположенной на расстоянии 1 м от пленки.

** Время указывается на упаковке фотоматериала.

В процессе черно-белого проявления обрабатывающий раствор в теченне первых 5—7 мин. необходимо эиергичио перемешивать (иеравномерно передвигая пленку). Пленку промывают в проточной воде.

ПРИ ЧЕРНО-БЕЛОМ ПРОЯВЛЕНИИ ПОЛЬЗУЮТСЯ СЛЕДУЮЩИМ ПРОЯВИТЕЛЕМ:

pH 10±0,1

Трилон Б	2,0 г
Бура	15,0 г
Сульфит натрня безводный	40,0 г
Гндрохинон	4,5 г
Феиндон	0,25 г
Поташ	20,0 г
Калий бромистый	2,0 г
Калий роданистый	2,5 г
Калий йодистый	0,01 г
Вода	1 л

После проявлеиия и первой промывкн пленку засвечивают (нногда этот процесс называют вторым экспонnрованнем), облучая с двух сторон лампамн накалнвания 500 Вт. Лампа должиа находиться на расстоянии 1 метра.

При засветке на пленку воздействуют большими количествами света для того, чтобы он смог проиикнуть в достаточной степени в ннжнне эмульсионные слои, скрытые серебряным протнвоореольным слоем, с одной стороны, н серебром изображення, с другой. При недостаточной засветке нижний эмульсионный слой, получнв незначнтельные экспозицин, будет проявляться слабо, что вызовет слабое проявленне голубого красителя. Следовательно, и позитивное изображеине будет малонасыщеиным с преобладанием красного оттенка.

Несколько большая, чем полагается по норме, засветка не оказывает отрнцательного влияння на качество цветиого изображения.

Вслед за засветкой следует цветное проявление.

После цветного проявлення пленку продолжительное время иитенснвно промывают, что вызывается необходнмостью полного удалення цветиого проявляющего вещества. В протнвном случае при обработке пленки в отбе-

ливающем растворе на изображении образуется интенсивная красная вуаль.

ОСТАНАВЛИВАЮЩИЙ РАСТВОР

pH 3,7—4,2

Квасцы алюмокалиевые	20,0 г
Вода	1,0 л

РАСТВОР ДЛЯ ЦВЕТНОГО ПРОЯВЛЕНИЯ

pH 10,9±0,1

Трилон Б	2,0 г
Гидроксиламинсульфат	1,2 г
Парааминодиэтиланилинсульфат (ЦПВ-1)	4,0 г
Сульфит натрия безводный	2,0 г
Поташ	75,0 г
Калий бромистый	2,0 г
Вода	1 л

Отбеливание заключается в переводе серебра изображения фильтрового и противоореольного слоев в галогенид серебра.

ОТБЕЛИВАЮЩИЙ РАСТВОР

pH 6,2—6,4

Калий бромистый	35,0 г
Калий железосинеродистый	100,0 г
Калий фосфорнокислый однозамещенный	5,8 г
Натрий фосфорнокислый двузамещенный	4,3 г
Вода	1 л

После отбеливания пленку промывают и фиксируют в растворе следующего состава:

ФИКСИРУЮЩИЙ РАСТВОР

pH 6,6—6,8

Тиосульфат натрия кристаллический . .	160,0 г
Сульфат аммония	80,0 г
Вода	1 л

В растворе фиксажа галоидные соли серебра переводятся в хорошо растворимые в воде соединения и полностью удаляются из фотослоев при последующей промывке. Полученное в результате химико-фотографической обработки цветное изображение состоит только из красителей.

ОБРАБОТКА ЦВЕТНЫХ ОБРАЩАЕМЫХ ПЛЕНОК ОРВОКОЛОР

Фирма «ОРВО» ГДР выпускает цветные обращаемые пленки для съемок при дневном свете и свете ламп накаливания.

Фотопленки, предназначенные для дневного освещения, обозначаются символом Т, а для ламп накаливания — К.

РЕЖИМЫ РАБОТЫ

Технологическая операция	Продолжительность обработки	Температура растворов, °С
Черно-белое проявление	6—7; 10*	25±0,3
Промывание	1	15±3
Прерывание проявления	2	20±1
Промывание	5	15±3
Засвечивание**	5	
Цветное проявление	10	25±0,3
Промывание	20	15±3
Отбеливание	5	20±1
Промывание	5	15±3
Фиксирование	5	20±1
Окончательная промывка	15	15±3
Общее время обработки	79—83	

* «Орвохром» Т-15 и К-17 — 6—7 мин; для пленок Т-16, Т-18 — 10 мин.

** Засвечивание производится поочередно со стороны эмульсии и подложки электрической лампы накаливания мощностью 500 Вт, расположенной на расстоянии 1 м от пленки.

РАСТВОР ДЛЯ ЧЕРНО-БЕЛОГО ПРОЯВЛЕНИЯ

Трилон Б	2,0 г
Бура	15,0 г
Сульфит натрия безводный	40,0 г
Гидрохинон	4,5 г
Фенидон	0,25 г
Поташ	25,0 г
Калий бромистый	2,0 г
Калий роданистый	2,0 г
Калий йодистый	0,007 г
Вода	1 л

ОСТАНАВЛИВАЮЩИЙ РАСТВОР

Квасцы алюмокалиевые	20,0 г
Вода	1 л

РАСТВОР ДЛЯ ЦВЕТНОГО ПРОЯВЛЕНИЯ

Трилон	3,0 г
Гидроксиламинсульфат	1,5 г
Парааминодиэтиланилинсульфат (ЦПВ-1)	4,0 г
Сульфит натрия безводный	3,0 г
Поташ	75,0 г
Калий бромистый	2,0 г
Вода	1 л

ОТБЕЛИВАЮЩИЙ РАСТВОР

Калий бромистый	15,0 г
Калий железосинеродистый	100,0 г
Калий фосфорнокислый однозамещенный	25,0 г
Вода	1 л

ФИКСИРУЮЩИЙ РАСТВОР

Тиосульфат натрия кристаллический	200,0 г
Вода	1 л

ОБРАБОТКА ЦВЕТНЫХ ОБРАЩАЕМЫХ ФОТОПЛЕНОК ФИРМ AGFA, FOMA, KODAK, FUJI, 3M, KONICA И ДРУГИХ ПО ПРОЦЕССАМ С-41, Е-6(II), Е-6(III), Е-6(IV).

Таблица

Наименование химиката	Количество химикатов для процессов			
			Е-6(III)	Е-6(IV)
	С-41	Е-6(II)	А	Б (аналог А)
ЧЕРНО-БЕЛЫЙ ПРОЯВИТЕЛЬ				
Калгон, г	2,0	2,0	2,0	2,0
Метол, г	3,0	—	—	—
Сульфит натрия безводный, г	40,0	25,0	15,0	15,0
Фенидон, г	—	0,4	0,4	0,4
Гидрохинон, г	6,0	6,0	—	6,0
Калий моносульфонат гидрохинона, г	—	—	20,0	—
Натрий углекислый безв., г	50,0	—	—	—
Калий углекислый безв., г	—	12,0	15,0	15,0
Натрия бикарбонат, г	—	12,0	—	—
Диэтиленгликоль, мл	—	—	15,0	—
Натрия тиоцианат, г	1,8	2,5	1,6	1,6
Калий бромистый, г	2,0	3,0	1,8	2,0
Калий йодистый, г	0,006	0,015	0,04	0,05
6-нитробензимидазол-нитрат, г	0,04	0,1	—	—
Натрия гидроксид, г	—	2,5	—	—
Вода, мл до рН	1000	1000	1000	1000
	10,2±0,1	9,6±0,05	9,6±0,1	9,6±0,1
ОСТАНАВЛИВАЮЩИЙ РАСТВОР				
Кислота уксусная ледяная, мл	10,0	30,0	—	—
Натрий уксуснокислый 3-водный, г	40,0	5,3	—	—
Вода, мл до рН	1000	1000	—	—
	5,2±0,2	3,5±0,1	—	—

Наименование химиката	Количество химикатов для процессов			
	С-41	Е-6(II)	Е-6(III) А	Е-6(IV) Б (аналог А)
ЦВЕТНОЙ ПРОЯВИТЕЛЬ				
Калгон, г	2,0	1,0	—	—
EDTA Na^4, г	—	—	3,0	—
Натрий фосфориокислый трехзамещенный, 12-водный, г	—	40,0	40,0	—
Сульфит натрия безв., г	2,0	4,5	4,0	—
Калий углекислый безв., г	80,0	—	—	—
Гидроксиламин солянокислый, г	—	—	1,5	—
Гидроксиламин сернокислый, г	2,0	—	—	—
Этилендиамин безв., г	8,0	—	—	—
Калий бромистый, г	2,0	0,6	0,5	—
Калий йодистый, г	—	0,03	0,03	—
Натрия тиоцианат, г	—	2,25	—	—
Цитразиновая кислота, г	—	1,25	1,2	—
Проявляющее вещество С-3, г	—	11,3	10,0 или 7,5 г С 4	—
ЦПВ-2, г	6,5	—	—	—
Натрия гидроксид, г	—	3,0	—	—
Вода, мл до pH	1000 11,8±0,2	1000 11,55±0,05	1000 11,65±0,5	—
ОТБЕЛИВАЮЩИЙ РАСТВОР				
Калий железосинеродистый, г	80,0	112,0	—	100,0
Калий азотнокислый, г	—	—	30,0	—
Калий бромистый, г	20,0	24,0	110,0	35,0
Железная соль трилона Б, г	—	—	110,0	—
Натрий фосфорнокислый двухзамещенный 12-водный, г	27,0	62,0	—	20,0
Натрий фосфорнокислый однозамещенный, г	—	15,6	—	—

Наименование химиката	Количество химикатов для процессов			
	С-41	Е-6(II)	Е-6(III) А	Е-6(IV) Б (аналог А)
Натрия или калия бисульфат, г	12,0	—	—	—
Натрия тиоцинат, г	—	10,0	—	—
Вода, мл до pH	1000	1000	1000	1000
	5,4±0,2	6,8±0,2	5,6±0,1	6,8±0,1
ФИКСИРУЮЩИЙ РАСТВОР				
Тиосульфат натрия кристаллический, г	200,0	160,0	—	—
или тиосульфат аммония, г	120,0	120,0	70,0	—
Сульфит натрия безводный, г	10,0	10,0	7,0	—
Натрий фосфорнокислый однозамещенный, г	—	10,0	—	—
Калия метабисульфит, г	—	—	12,0	—
Вода, мл до pH	1000	1000	1000	—
	7,4±0,4	6,9—7,0	6,6—6,7	—
СТАБИЛИЗИРУЮЩИЙ РАСТВОР				
Смачивающее вещество (диизооктилсульфосукцинат натрия), 10%-ный раствор, мл	5—10	10,0	5,0	—
Формалин, 35—40%-ный раствор, мл	10,0	3,0	6,0	—
Вода, мл до	1000	1000	1000	—
РАСТВОР ДЛЯ ОБРАЩЕНИЯ				
Пропионовая кислота, мл	—	—	15,0	—
Двухлористое олово 2-водное, г	—	—	1,8	—
Натрия или калия гидроксид, г	—	—	5,0	—
Вода, мл до pH	—	—	1000	
	—	—	5,8±0,1	—

Наименование химиката	Количество химикатов для процессов			
	C-41	E-6(II)	E-6(III)	E-6(IV)
			A	Б (аналог А)
КОНДИЦИОНИРУЮЩИЙ РАСТВОР				
Калия метабисульфит, г	—	—	—	15,0
Сульфит натрия безводный, г	—	—	10,0	—
Этилендиаминтетрауксусная кислота, г	—	—	8,0	—
Гидрохинон, г	—	—	—	1,0
Тиоглицерол, мл	—	—	0,5	—
Вода, мл до рН	—	—	1000	1000
	—	—	6,1±0,1	6,1±0,1

Процесс С-41А является модификацией процесса С-41 с более интенсивным режимом проявления, предназначен для обработки фотодисков.

РЕЖИМ ОБРАБОТКИ ЦВЕТНЫХ ОБРАЩАЕМЫХ ФОТОПЛЕНОК ПО ПРОЦЕССАМ С-41, Е-6(II), Е-6(III), Е-6(IV).

Таблица

Процесс / Стадия обработки	С-41				Е-6(III)		Е-6(II)		Е-6(IV)	
	Т, °С	t, мин.	Т, °С	t, мин.	Т, °С	t, мин.	Т, °С	t, мин.	Т, °С	t, мин.
Черно-белое проявление	20±0,5	18—20	24±0,25	3—14	38±0,3	6,5	38±0,3	6	38±0,3	7
Ополаскивание	16—20	0,5	20—24	0,5	33—39	2	33—39	2	33—39	2
Прерывание проявления	18—20	4	22—24	3	33—39	2	—	—	—	—
Промывка	16—20	10	20—24	7	—	—	—	—	—	—
Химическое обращение	—	—	—	—	—	—	33—39	2	33—39	2
ЗАСВЕТКА ЛАМПОЙ 500 ВТ ПО 2 МИНУТЫ С КАЖДОЙ СТОРОНЫ										
Промывка	—	—	—	—	—	—	33—39	0,5—1	33—39	0—1
Цветное проявление	24±0,25	11	20±0,5	14	38±1	6	38±0,6	6	37—39	6
Прерывание проявления	—	—	—	—	33—39	2	—	—	—	—
Промывка	20—24	14	16—20	20	33—39	2	33—39	0,5—1	33—39	0,5—1
Кондиционирование	—	—	—	—	—	—	33—39	2	33—39	2
Отбеливание	22—24	4	18—20	5	33—39	5	33—39	6	33—39	7
Промывка	20—24	4	16—20	5	33—39	1	33—39	1—2	33—39	0—2
Фиксирование	22—24	4	18—20	5	33—39	5	33—39	4	33—39	4
Промывка	20—24	7	16—20	10	33—39	6	33—39	4	33—39	6
Стабилизация	20—24	1	16—20	1	33—39	1	33—39	0,5	33—39	1
Сушка	до 30	—	до 30	—	—	—	до 49	—	до 49	—

Процесс C-41 предназначен для обработки цветных обращаемых фотопленок Agfachrome 50S, 50L, 64, 100 и др.

E-6(II) — вариант основного процесса фирмы «Kodak» Ektachrome E-6. Процессы E-6(III) и E-6(IV) применяются для обработки фотопленок «Kodak» Ektachrome: E-6(III — в больших бачках (более 2 л), E-6(IV) — в малых бачках (0,5 л). Состав обрабатывающих растворов для них одинаков — А или Б.

Процессу E-6 эквивалентны Agfachrome process AP44 Fuji process CR-56.

Обработка негативных пленок (режимы и рецепты)

ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ НЕГАТИВНЫЕ ПЛЕНКИ

Для всех видов отечественных цветных негативных фото- и кинопленок рекомендуются единые режимы и последовательность химико-фотографической обработки и рецептура обрабатывающих растворов.

Операция	Время, мин.	Температура °C
Проявление	5—8	20±0,3
Допроявление	5	20±3
Фиксирование	4—7	18±2
Промывка	10—12	11±2
Отбеливание	4	20±1
Промывка	5	11±3
Фиксирование	4	18±2
Промывка	15—25	11±3

Растворы (прежде всего проявитель) готовят на дистиллированной, обессоленной или хотя бы кипяченой воде, при температуре не выше 40° С. Проявляющий раствор перед употреблением следует выдержать не менее 24 ч. Остальными растворами можно пользоваться сразу после приготовления.

Проявление, допроявление и первое фиксирование проводят в темноте или при специальном неактивном освещении. Дальнейшую обработку осуществляют при

электрическом свете. Во время обработки все растворы следует перемешивать (в бачке — вращать спираль с пленкой). Особеиио равиомерным перемешиваиие должно быть при проявлеиии и допроявлении.

Для увеличеиия контрастности и улучшеиия проработки слабо освещенных деталей количество проявляющего вещества (Т-СС) в проявителе может быть увеличено до 2,8—3,0 г/л. Аналогичные результаты можно получить, повысив на 1—2°С температуру проявителя или увеличить иа 2—3 мии. время проявления. Проявляющее вещество часто дополнительио вводят в допроявляющий раствор (в количестве 0,1—0,2г/л) для повышеиия равномерности проявления всех слоев пленки.

Для снижения вуали в проявляющий раствор вводят 0,1-процентный раствор бензотриазола в количестве 7—15 мл на 1 л проявителя. Эта мера способствует повышению контрастности изображеиия, но требует увеличения на 1—2 мии. времеии проявления, так как снижает светочувствительиость.

Обрабатывающие растворы следует хранить в стекляиных или пластмассовых закрытых емкостях (желательно наполнениых доверху) при температуре не выше 20° С, в темном месте. В этих условиях сохраияемость неиспользованиых растворов 2,5—3 месяца. Срок храиения использованиых растворов существенно уменьшается. Так, например, бывший в употреблении проявитель можно использовать лишь в течеиие 24—30 ч., увеличивая при этом время проявлеиия на 1—3 мии.

В 1 л проявителя допускается обработка 4—7 катушек 35-миллиметровой пленки длиной 1,65 м. Продолжительность проявления увеличивается иа 0,5—1 мии. через каждые две пленки. Допроявляющий раствор рекомендуется заменять после обработки каждой плеики. В фиксирующих растворах и в отбеливающем допустима обработка вдвое большего числа плеиок, чем в проявителе.

ПРОЯВЛЯЮЩИЙ РАСТВОР

Трилон Б	2 г
Гидроксиламии	1,2 г
Т-СС	2,3 г
Сульфит натрия	2 г
Поташ	60 г
Калий бромистый	2 г
Вода	1 л

ДОПРОЯВЛЯЮЩИЙ РАСТВОР

Метабисульфит натрия	2 г
Вода	1 л

ФИКСИРУЮЩИЙ РАСТВОР

Тиосульфат натрия кристаллический . .	200 г
Сульфит натрия	5 г
Метабисульфит натрия	2 г
Вода	1 л

ОТБЕЛИВАЮЩИЙ РАСТВОР

Калий железосинеродистый	30 г
Калий бромистый	15 г
Ортофосфат калия	17 г
Вода	1 л

НЕГАТИВНЫЕ ПЛЕНКИ ОРВОКОЛОР NC-19, ОРВОКОЛОР NC-21

При разработке пленок ОРВОколор NC-21 были предложены новые рецептуры обрабатывающих растворов и режимы химико-фотографической обработки, которые рекомендуются не только для этой пленки, но и для ранее выпускавшейся пленки ОРВОколор NC-19.

Усовершенствована рецептура цветного проявляющего раствора. В его состав введен иодид калия, который, несмотря на незначительную концентрацию, выполняет очень важную функцию — сближает кинетику проявления всех трех светочувствительных слоев пленки (прежде всего нижнего и верхнего).

Вместо традиционного поташа в составе проявителя используется кристаллический тринатрийфосфат, обеспечивающий оптимальное значение pH и буферность раствора. В случае необходимости pH проявителя доводится до требуемого значения 10-процентным раствором едкого натра — повышение, или ледяной уксусной кислотой — понижение.

Применявшаяся ранее при обработке цветных негативных пленок ГДР длительная промывка после проявления снижала воспроизводимость результатов, а подчас была причиной появления на негативном изображении

различных дефектов. В новом процессе после проявления предусмотрена обработка пленки в останавливающем растворе, что позволяет устранить названные недостатки.

Обработку пленок можно проводить по двум режимам: при температуре 24 и 21° С. Перед сушкой рекомендуется ополоснуть (примерно 0,5 мин.) пленку в 1-процентном растворе смачивателя — поверхностно-активного вещества.

РЕЖИМЫ ОБРАБОТКИ ЦВЕТНЫХ НЕГАТИВНЫХ ПЛЕНОК ОРВОКОЛОР NC-19 И ОРВОКОЛОР NC-21

Операция	Режим 1		Режим 2	
	время, мин.	температура °С	время, мин.	температура °С
Проявление	6—8	24±0,25	8—10	21±0,25
Остановка проявления	2—5	22±2	2—5	21±1
Промывка	4	22,5±1,5	5	16,5±4,5
Отбеливание	4	23±1	5	21±1
Промывка	4	22,5±1,5	5	16,5±4,5
Фиксирование	5	23±1	5	21±1
Промывка	8	22,5±1,5	15	16,5±4,5

ПРОЯВЛЯЮЩИЙ РАСТВОР

Трилон Б	2 г
Гидроксиламин	1,2 г
Т-СС	3 г
Сульфит натрия	2 г
Поташ	75 г
Калий бромистый	2,5 г
Вода	1 л

ПРОЯВЛЯЮЩИЙ РАСТВОР

М-19	5 г
Гидроксиламин	0,8 г
Т-СС	1,7 г
Сульфит натрия	1,2 г
Калий бромистый	0,9 г
Тетранатрий пирофосфат кристаллический	14 г
Тринатрийфосфат кристаллический	11 г
Иодид калия	0,005 г
Вода	1 л

При обработке пленок можно пользоваться тем или иным проявляющим раствором.

ОСТАНАВЛИВАЮЩИЙ РАСТВОР

Ацетат натрия безводный	15 г
Уксусная кислота ледяная, мл	25
Вода	1 л

ОТБЕЛИВАЮЩИЙ РАСТВОР

Железосинеродистый калий	40 г
Калий бромистый	15 г
Ацетат натрия безводный	10 г
Уксусная кислота ледяная, мл	3
Вода	1 л

ФИКСИРУЮЩИЙ РАСТВОР

Тиосульфат натрия кристаллический	200 г
Вода	1 л

В 1 л растворов можно обработать до 8 катушек 35-миллиметровой пленки. Для каждой последующей катушки время проявления следует увеличить иа 1 мин., продолжительность остальных операций на 0,5—1 мин.

Допускается обработка ОРВОколор NC-19 и ОРВОколор NC-21 в растворах для обработки отечественных негативных пленок или в готовых наборах для обработки цветных негативных пленок (Львовского завода «Реактив», Ступченского химического завода, набора РЧ АП-цвет).

РЕЖИМ И ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ОБРАБОТКИ ЦВЕТНЫХ НЕГАТИВНЫХ ПЛЕНОК NC-19 И NC-21 В ОТЕЧЕСТВЕННЫХ НАБОРАХ

Операция	Время, мин.	Температура °С
Проявление	8—9	20±0,3
Интенсивная промывка	15—20	14—17
Отбеливание	7	19—21
Промывка	5	14—17
Фиксирование	6—8	19—21
Промывка	20	14—17

Удобный в работе и позволяет добиться хорошего качества — разовый проявитель. Этим проявителем можно обрабатывать отечественные негативные фотопленки и негативные фотопленки производства ГДР.

РЕЖИМ ОБРАБОТКИ В РАЗОВОМ ПРОЯВИТЕЛЕ

Операция	Время, мин.	Температура °С
Проявление*	15—20	21±0,3
Допроявление**	5	21±1
Отбеливание	5	21±1
Промывка	5	16±5
Фиксирование	5	21±1
Промывка	15	16±5

РАСТВОР РАЗОВОГО ПРОЯВИТЕЛЯ

Раствор А

Трилон Б	2 г
Гидроксиламин	2 г
Бензотриазол	5 мл (2%-ный)
Сульфит натрия	1 г
Метабисульфит натрия	2 г
Калий бромистый	2 г
Т-СС	8 г
Вода	до 400 мл

* Время проявления выбирается путем проб.

** На 1 л воды 2 г метабисульфита натрия.

Раствор Б

Поташ	100 г
Вода	125 мл

На 1 л воды

Раствор А	64 мл
Раствор Б	15 мл

При перемешивании в воду вливают раствор А, а затем раствор Б. (После проявления в растворе одной пленки его выливают).

После окончания проявления пленку переносят в допроявляющий раствор.

Метабисульфит натрия	2 г
Вода	1 л

Приготовление рабочего раствора нужно непосредственно перед проявлением фотопленки.

ОТБЕЛИВАЮЩИЙ РАСТВОР

Калий железосинеродистый	40 г
Калий бромистый	15 г
Натрий фосфорнокислый 1 зам.	17 г
Вода	1 л

ФИКСИРУЮЩИЙ РАСТВОР

Тиосульфат натрия кристаллический	200 г
Сульфит натрия	5 г
Метабисульфит натрия	2 г
Вода	1 л

ОБРАБОТКА НЕГАТИВНЫХ ФОТОПЛЕНОК ФИРМ AGFA, KODAK, ILFORD, FUJI, KONICA ПО ПРОЦЕССАМ С-41(1), С-41(2), С-42.

ОБРАБАТЫВАЮЩИЕ РАСТВОРЫ

Таблица

Наименование химиката	Количество химикатов		
	С-41(1)	С-41(2)	С-42
ЦВЕТНОЙ ПРОЯВИТЕЛЬ			
Калгаи, г	2,0	2,0	2,5
Сульфит натрия безв., г	4,25	4,25	4,25
Натрий бромистый, г	—	—	1,3
Калий бромистый, г	1,5	1,5	—
Калий йодистый, г	—	—	0,002
Калий углекислый безв., г	37,5	37,5	37,5
Гидроксиламин сериокислый, г	2,0	2,0	2,0
Проявляющее вещество СД-4, г	4,75	4,75	4,75
Вода, мл до	1000	1000	1000
pH	10,0—10,1	10,0—10,1	10,0±0,03
ОСТАНАВЛИВАЮЩИЙ РАСТВОР			
Кислота уксусная ледяная, мл	10,0	20,0	—
Сульфит натрия безв., г	—	10,0	—
Вода, мл. до	1000	1000	—
pH	—	4,3—4,7	—
ОТБЕЛИВАЮЩИЙ РАСТВОР			
Калий азотнокислый, г	—	25,0	41,2
Железная соль трилона Б, г	100	—	—
Калий железосинеродистый, г	—	20,0	—
Калий бромистый, г	50,0	8,0	—
Кислота борная, г	—	5,0	—
Аммиак, 20%-ный раствор, мл	6,0	—	—
Натрий тетраборнокислый, г	—	1,0	—
Аммоний бромистый, г	—	—	150,0
Отбеливающий реагент Кодак В-1, мл	—	—	175,0
Кислота уксусная ледяная, мл	—	—	10,5
Вода, мл до	1000	1000	1000
pH	5,9—6,1	6,6—7,0	5,8—6,2

Наименование химиката	Количество химикатов		
	С-41 (1)	С-42 (2)	С-42
ФИКСИРУЮЩИЙ РАСТВОР			
Тиосульфат аммония, г	**120,0**	**120,0**	**95,0**
Сульфит натрия безв., г	**20,0**	**—**	**—**
Трилон Б, г	**—**	**—**	**1,25**
Калия метабисульфит, г	**20,0**	**20,0**	**—**
Натрия бисульфит безв., г	**—**	**—**	**12,4**
Натрия гидроксид, г	**—**	**—**	**2,4**
Вода, мл до	**1000**	**1000**	**1000**
pH	**5,8—6,5**	**4,4—4,6**	**6,3—6,7**
СТАБИЛИЗИРУЮЩИЙ РАСТВОР			
Смачивающее вещество 10%-ный раствор, мл	**10,0**	**10,0**	**—**
Формалин, 35—37%-ный раствор, мл	**6,0**	**6,0**	**5,0**
Реагент Kodak MX812, мл.	**—**	**—**	**0,8**
Вода, мл до	**1000**	**1000**	**1000**

С процессом С-41 совместимы процессы Agfacolor process AP-70, Fuji color negativ process CN-16, Sakura color negativ process CNK-4, 3M color negativ process CNP-4.

РЕЖИМЫ ОБРАБОТКИ ЦВЕТНЫХ НЕГАТИВНЫХ ФОТОПЛЕНОК ФИРМ AGFA, KODAK, ILFORD, FUJI, KONICA, 3M И ДРУГИХ ПО ПРОЦЕССАМ C-41 (1), C-41 (2), C-42.

Таблица

Стадии обработки	C-41(1)		C-41(2)		C-42	
	T, °C	t, мин.	T, °C	t, мин.	T, °C	t, мин.
Цветное проявление	37,8±0,15	3,25	38±0,2	3,25	37,8±0,15	3,25
Прерывание проявления	38	0,5	38	0,5		
Промывка	38	0,5	38±3	2,5		
Отбеливание	24—40	4,3	38±3	2,5	24—40	6,5
Промывка	24—40	1,1	38±3	1,5	24—40	3,25
Фиксирование	24—40	4,3	38±3	4,3	24—40	6,5
Промывка	24—40	3,25	38±3	3,25	24—40	3,25
Стабилизация	24—40	1,1	38±3	1,1	24—40	1,5
Сушка	до 43		до 43		24—43	10—20

Обработка цветной фотобумаги (режимы и рецепты)

ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ БУМАГИ «ФОТОЦВЕТ»

Режим и последовательность обработки цветной фотобумаги «Фотоцвет».

Операция	Время, мин.	Температура, °С
Проявление	5	20±0,5
Промывка	0,5	10—20
Остановка проявления	3	18—20
Отбеливание-фиксирование	7	18—20
Промывка	7	10—20
Стабилизация	3	18—20

Продолжительность обработки в кассетах для каждой операции включает время для стекания капель раствора с отпечатков — 15 с.

Приготовление проявляющего и останавливающего растворов проводят при температуре воды 30—40 °С, отбеливающе-фиксирующего раствора 70—80° С, стабилизирующего раствора 60—70° С. Проявляющий раствор рекомендуется использовать через 12 ч. после приготовления. Остальные растворы пригодны к употреблению сразу.

Более чистые цвета и несколько более повышенный контраст можно получить, если в проявляющем растворе часть Т-32 заменить на Т-СС. Чаще всего используют та-

кое сочетание проявляющих веществ: 3 г Т-32 и 1,5 Т-СС. Время проявления при этом остается без изменений.

Необходимо принимать меры предосторожности, так как Т-СС отличается повышенной токсичностью.

При отсутствии отбеливателя ООВ-2132 в стабилизирующих растворах можно пользоваться «Прямым белым», «Релуксом», «Тинапалом», «Вайстонером» или другими водорастворимыми отбеливателями.

Иногда фотографы исключают обработку отпечатков в стабилизирующем растворе. Такое сокращение обработки не может быть рекомендовано, однако оно допустимо в тех случаях, когда отпечатки не предполагается хранить на свету.

Проявление, первая промывка, остановка проявления и первая минута отбеливания-фиксирования проводится в темноте или при специальном неактивном освещении. Последующие операции — при слабом электрическом освещении.

Хранить растворы следует в местах, защищенных от яркого света в закрытых стеклянных и пластмассовых емкостях, желательно с плавающими крышками (кроме отбеливающе-фиксирующего раствора, у которого от соприкосновения с воздухом свойства не ухудшаются).

ПРОЯВЛЯЮЩИЙ РАСТВОР

Трилон Б	2 г
Гидроксиламин	2 г
Т-32	4,5 г
Сульфит натрия	0,5 г
Поташ	80 г
Калий бромистый	0,5 г
Вода	1 л

СТОП-РАСТВОР

Сульфит натрия	20 г
Метабисульфит калия	24 г
Вода	1 л

ОТБЕЛИВАЮЩИЙ РАСТВОР

Трилон Б	25 г
Бура	30 г
Ортофосфат калия	15 г
Железная соль трилона Б	60 г
Сульфит натрия	2 г
Тиомочевина	3 г
Тиосульфат натрия кристаллический	280 г
Вода	1 л

СТАБИЛИЗИРУЮЩИЙ РАСТВОР

Калия ортофосфат	4 г
Натрия гидроортофосфат	1,5 г
Трилон Б	2 г
Оптический отбеливатель ООВ-2132 Релукс БА или Релукс БСУ	4 г
Вода	1 л

«Фотоцвет-11». Для фотобумаги этого типа рекомендовано 2 режима обработки: при температуре растворов 20 и 25° С. В обоих случаях используются обрабатывающие растворы одинакового состава. Качество отпечатков также практически одинаково.

РЕЖИМ И ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ОБРАБОТКИ ЦВЕТНОЙ ФОТОБУМАГИ «ФОТОЦВЕТ-11»

Операция	Режим 1		Режим 2	
	время, мин.	температура ° С	время, мин.	температура ° С
Проявление	5	20±0,3	3,5	25±0,3
Остановка проявления	1	20±2	1	25±2
Промывка	0,5	15—22	0,5	20—27
Отбеливание-фиксирование	5	20±2	3	25±3
Промывка	5	15—22	3	20—27
Стабилизация	2	20±2	1	25±2

Правила приготовления, условия хранения и сроки годности растворов, светотехнический режим, приемы и

методы обработки фотобумаги «Фотоцвет-11» такие же, как для бумаги «Фотоцвет-4».

Замена в проявляющем растворе части Т-32 на Т-СС (как и для бумаги «Фотоцвет-4») позволяет повысить контраст изображения и насыщенность цветов. Очень хорошие результаты можно получить при обработке фотобумаги в проявителе с проявляющим веществом АС-60.

Фотобумага «Фотоцвет-11» изготовлеиа на полиэтилеиированной бумаге-осиове, глянцевать нельзя.

ПРОЯВЛЯЮЩИЙ РАСТВОР

Трилон Б	2 г
Гидроксиламии	2,5 г
Т-32	4,5 г
Сульфит иатрия	2 г
Поташ	80 г
Калий бромистый	0,5 г
Вода	1 л

ОСТАНАВЛИВАЮЩИЙ РАСТВОР

Уксусная кислота ледяная	10 г
Сульфит натрия	25 г
Вода	1 л

ОТБЕЛИВАЮЩЕ-ФИКСИРУЮЩИЙ РАСТВОР

Трилон Б	15 г
Бура	15 г
Железиая соль трилона Б	40 г
Сульфит натрия	10 г
Тиосульфат натрия кристаллический . .	170 г
Вода	1 л

СТАБИЛИЗИРУЮЩИЙ РАСТВОР

Оптические отбеливатели ООВ-2132 . .	
Релукс БА или Релукс БСУ	2 г
Вода	1 л

ФОТОБУМАГА ФОМАКОЛОР РМ-20

Наилучшее качество отпечатков на бумаге Фомаколор РМ-20 можно получить, обрабатывая ее в растворах по набору Фомаколор SM-20. В проявляющем растворе применяется проявляющее вещество АС-60. Усовершенствована и рецептура для остальных операций обработки.

Допускается обработка цветной фотобумаги Фомаколор РМ-20 в рекомендованных фирмой проявляющих растворах с Т-СС или Т-32. При этом состав остальных растворов для обработки также изменяется.

Растворы рекомендуется готовить на дистиллированной (особенно для проявителей) или хотя бы кипяченой воде, при температуре не выше 50° С. Проявляющие растворы используются не ранее чем через 12 ч. после приготовления.

Для получения стандартных результатов необходимо очень точно поддерживать значение pH растворов, особенно проявителя. В случае необходимости pH растворов корректируют следующим образом.

Для повышения pH проявляющего раствора к нему добавляют твердый едкий натр (1 г на 1 л — повышает pH на 0,2—0,3); в останавливающий раствор добавляют соду или поташ; в отбеливающе-фиксирующий раствор — аммиак (лучше всего 25-процентный); в стабилизирующий раствор — соду.

Для снижения pH в проявляющий раствор добавляют серную кислоту, в остальные — уксусную.

Неиспользованный раствор проявителя, приготовленный на дистиллированной воде, содержащийся в хорошо закрытой, доверху наполненной стеклянной посуде в темном месте, можно хранить при температуре около 20° С в течение 4 недель. Использованный проявитель приходит в негодность гораздо быстрее.

Неиспользованные растворы для остальных операций обработки можно хранить до 3 месяцев, использованные — не более 1—1,5 месяца. Отбеливающе-фиксирующую ванну следует хранить в темноте.

РЕЖИМ И ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ОБРАБОТКИ ЦВЕТНОЙ ФОТОБУМАГИ ФОМАКОЛОР РМ-20 НАБОРОМ М-20

Операция	время, мин.	Температура °С
Проявление	5	20±0,5
Промывка	2,5	14—20
Остановка проявления	5	18—20
Отбеливание-фиксирование	5	18—20
Промывка	10	14—20
Стабилизация	2,5	18—20
Глянцевание		100

ПРОЯВЛЯЮЩИЙ РАСТВОР

М-19	2 г
Гидроксиламин	2,5 г
АС-60	6,5 г
Сульфит натрия безводный	4 г
Поташ	100 г
Калий бромистый	1 г
Вода	1 л

ОСТАНАВЛИВАЮЩИЙ РАСТВОР

Сульфит натрия безводный	10 г
Метабисульфит калия	25 г
Тиосульфат натрия кристаллический	200 г
Вода	1 л

ОТБЕЛИВАЮЩЕ-ФИКСИРУЮЩИЙ РАСТВОР

Трилон Б	10 г
Сода	10 г
Железная соль трилона Б	40 г
Сульфит натрия	2 г
Тиоцианат калия	10 г
Иодид калия	1 г
АС-452	0,5 г
Тиосульфат натрия кристаллический	160 г
Вода	1 л

СТАБИЛИЗИРУЮЩИЙ РАСТВОР

Формалин	60 г
Трилон Б	0,25 г
ООВ-2132 Релукс БА	1 г
Ацетат натрия кристаллический	5 г
Вода	1 л

РЕЖИМ И ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ОБРАБОТКИ ФОТОБУМАГИ ФОМАКОЛОР РМ-20 В ПРОЯВЛЯЮЩИХ РАСТВОРАХ С Т-СС и Т-32

Операция	Время, мин.	Температура °С
Проявление	5	20±0,25
Промывка	0,5	14—20
Остановка проявления	5	18—20
Промывка	5	14—20
Отбеливание и фиксирование	5	18—20
Промывка	10	14—20
Стабилизация	5	18—20
Сушка (глянцевание)		100

Для фотобумаг типа «Фотоцвет-4», «Фотоцвет-11», Forte, Foma хорошие результаты дает следующий рецепт обработки:

ПРОЯВЛЯЮЩИЙ РАСТВОР

Трилон Б	2 г
Гидроксиламин	2 г
Т-32	4,5 г
Сульфит натрия	0,5 г
Сода	60 г
Калий бромистый	0,5 г
Вода	до 1 л

СТОП-РАСТВОР

Сульфит натрия	10 г
Тиосульфат натрия кристаллический	200 г
Квасцы алюмокалиевые	15 г
Уксусная кислота ледяная	9 мл
Бура	20 г
Вода	до 1 л

ОТБЕЛИВАЮЩИЙ РАСТВОР

Трилон Б	59,8 г
Едкий натр	9,1 г
Железо треххлористое 6-водное . . .	25 г
Тиосульфат натрия кристаллический . .	170 г
Сульфит натрия	10 г
Тиомочевина	5 г
Бура	10 г
Вода	до 1 л

ОБРАБОТКА ЦВЕТНЫХ ФОТОБУМАГ ФИРМ AGFACOLOR MCN 310/317/319 Type 4 (RC)

ЦВЕТНОЙ ПРОЯВИТЕЛЬ

Калгон	1,4 г
Гидроксиламин сернокислый	2,7 г
Сульфит натрия безводный	2,7 г
Натрий бромистый	0,7 г
Калий углекислый	67,0 г
Проявляющее вещество Ас-60	4,0 г
или Т-32 или СД-5	3,3 г
или ЦПВ-1	2,0 г
Вода	до 1,0 л

pH = 10,8—11,0

ОТБЕЛИВАЮЩЕ-ФИКСИРУЮЩИЙ РАСТВОР

EDTA Na_4	25,0 г
Бура	30,0 г
Железная соль трилона Б	30,0 г
Калий фосфорнокислый однозамещенный	15,0 г
Сульфит натрия безводный	2,0 г
Тиосемикарбазид	3,0 г
Тиосульфат натрия кристаллический . .	290,0 г
Вода	до 1,0 л

pH = 4,7—7,7

СТАБИЛИЗИРУЮЩИЙ РАСТВОР

Осветляющий реагент (ООВ)	4,0 г
Натрий уксуснокислый 3-водный . . .	3,0 г
EDTA Na_4	2,0 г
Формальдегид, 30%-ный раствор . . .	80,0 мл
Вода	до 1,0 л

pH=6,5—8,0

РЕЖИМ ОБРАБОТКИ ЦВЕТНЫХ ФОТОБУМАГ ФИРМ AGFACOLOR MCN 310/317/319 Type 4 (RC)

Таблица

Стадия обработки	Продолжительность обработки (мин.) при температуре	
	25° C	30° C
Цветное проявление	5	3
Прерывание проявления в 5%-ном растворе уксусной кислоты	1—2	1
Промывка	1—2	1
Отбеливание-фиксирование	4—5	3—4
Промывка	3—5	2—3
Стабилизация	2	1
Ополаскивание	0,25	0,25

Процесс MCN 310/4 может быть использован также для обработки фотобумаг Fomacolor PM Type 30 (RC), Valcolor RC и др.

ОБРАБОТКА ЦВЕТНЫХ ФОТОБУМАГ KODAK, FUJI, AGFA, SAKURA ПО ПРОЦЕССУ ЕР-2(АР-92).

ЦВЕТНОЙ ПРОЯВИТЕЛЬ

Гексаметафосфат натрия	2,0 г
Сульфит натрия безводный	2,0 г
Калий углекислый	26,0 г
Калий бромистый	0,8 г
Гидроксиламин сернокислый	2,0 г
Бензиловый спирт	22,0 мл
Проявляющее вещество СД-3	4,6 г
Вода	до 1 л

pH=10,3—10,4

ОСТАНАВЛИВАЮЩИЙ РАСТВОР

Уксусная кислота ледяная	30 мл
Вода	до 1 л

ОТБЕЛИВАЮЩЕ-ФИКСИРУЮЩИЙ РАСТВОР

Тиосульфат натрия	170 г
Сульфит натрия безводный	10,0 г
Железная соль трилона Б	40,0 г
Трилон Б	15,0 г
Бура	20—30 г до pH= =6,5—7,0
Вода	до 1 л

РЕЖИМЫ ОБРАБОТКИ ЦВЕТНЫХ ФОТОБУМАГ ПО ПРОЦЕССУ ЕР-2

Таблица

Стадии обработки	Температура, T,° C	Продолжительность, t, мин.
Цветное проявление	25±0,3	6,5
Прерывание проявления	20—30	1,0
Промывка	20—30	1,0
Отбеливание-фиксирование	20—30	1,5
Промывка	20—30	3,5
Сушка	40	—

Основные приемы печати цветного изображения

КОРРЕКЦИЯ ЦВЕТА ПРИ ПЕЧАТИ

Качество цветопередачи — это степень соответствия цветов на позитивном изображении цветам объекта. В большинстве случаев при печати осуществить такое сравнение невозможно. Поэтому оценка качества цветопередачи осуществляется по избыточному или недостаточному цветовому тону на позитивном изображении, т. е. критерием качества цветного изображения является отсутствие избыточного и недостающего тонов на цветном отпечатке.

Коррекцией цвета при печати нельзя исправить все искажения цветопередачи, которые возникают на различных стадиях получения изображения. Не поддаются исправлению искажения, вызванные разбалансировкой негативного или позитивного материала по контрастности, несовершенством красителей цветного изображения, недостаточной широтой негативного материала, использованием при съемке источников света разного спектрального состава и т. п.

Коррекция цвета позволяет исправить искажения, связанные с разбалансировкой по светочувствительности отдельных слоев негативных и позитивных фотоматериалов или их разбалансировкой относительно друг друга. Эта разбалансировка может быть присуща самим используемым фотоматериалам, а может быть вызвана различными нарушениями фотографического процесса: съемка при освещении, на которое пленка не рассчитана; отклонения при химико-фотографической обработке; ис-

пользование при печати источника цвета с цветовой температурой не равной 3200° К и др.

Разбалансировка негативного, позитивного или обоих вместе фотоматериалов приводит к тому, что на позитивном изображении возникает избыточный (недостающий) цветовой тон.

Для практического проведения коррекции нужно всегда помнить, что все цвета и оттенки на изображении строятся из трех красителей — желтого, пурпурного и голубого — и уметь представить себе любой цвет, как смесь этих красителей, взятых в необходимом соотношении. Особенно важно уметь определить, какими красителями обусловлен преобладающий (недостающий) цветовой тон. Также нужно помнить о том, что голубой краситель образуется в красночувствительном слое и его плотность тем больше, чем больше в проецируемом свете красных лучей; пурпурный краситель образуется в зеленочувствительном слое и его плотность зависит от количества зеленых лучей; желтый краситель образуется в синечувствительном слое и его плотность зависит от количества синих лучей.

Избыточный цветовой тон на отпечатке вызывается тем, что один или два красителя имеют более высокую плотность относительно других. Например: если больше плотность пурпурного красителя — на отпечатке преобладает пурпурный цветовой тон, больше плотность голубого и желтого красителей — отпечаток имеет зеленый оттенок и т. п. Чем выше плотность одного из красителей, тем заметнее преобладающий цветовой тон. При повышенной плотности двух красителей на отпечатке могут быть различные оттенки преобладающего тона, в зависимости от того, насколько отличаются по плотности эти два красителя.

Для того, чтобы на отпечатке не было преобладающего тона, нужно, чтобы плотности всех трех красителей соответствовали друг другу, т. е. повышенные плотности должны быть уменьшены, если понижены — увеличены.

Плотность красителей цветного изображения зависит от количества света, воздействующего на тот светочувствительный слой, в котором они образуются. Следовательно, чтобы уменьшить плотность красителей, вызывающих преобладающий на отпечатке оттенок, нужно уменьшить интенсивность соответствующей составляющей излучения

проецирующего света или повысить интенсивность других.

Последовательность проведения коррекции цвета при печати:

◆ на позитивном изображении визуально находят избыточный цветовой тон;

◆ определяют красители, повышенная плотность которых его вызывает;

◆ изменяют интенсивность соответствующих составляющих проецирующего света.

Преобладание любого цветового тона можно рассматривать как недостаток цветового тона дополнительного цвета. Действительно, преобладание голубого тона то же самое, что и недостаток красного, преобладание зеленого — недостаток пурпурного и т. п. Иногда коррекцию цвета при печати удобнее проводить, основываясь на определении не преобладающего, а недостающего цветового оттенка.

В зависимости от того, каким способом регулируется интенсивность составляющих излучений проецирующего света, различают субтрактивный и аддитивный способы печати цветного изображения.

Субтрактивный способ печати — это такой способ, при котором регулирование цвета на позитивном изображении осуществляется за счет изменения спектрального состава света проекционной лампы корректирующими светофильтрами.

Корректирующие (или субтрактивные) светофильтры — окрашенные в дополнительные цвета (желтый, пурпурный, голубой) желатиновые пленки, помещенные между двумя стеклами. Каждый светофильтр задерживает излучение одного из основных составляющих белого света и пропускает излучение двух других. Голубой пропускает синие и зеленые лучи и задерживает красные, пурпурный пропускает синие и красные и задерживает зеленые, желтый пропускает зеленые и красные и задерживает синие.

Светофильтры выпускаются комплектами из 33 штук по 11 каждого цвета. Размеры — 6×6, 7,5×7,5, 9×9, 13×13 см. Фильтры одного цвета отличаются друг от друга по плотности (концентрации красителя), выражаемой в процентах — 5, 10, 20, 30, ... ,100%. Три фильтра разного цвета одинаковой плотности образуют нейтрально-серую плотность, т. е. изменяют интен-

сивность света, оставляя неизменным его спектральный состав. При сложении трех светофильтров с плотностью 100% (в комплекте обозначаются 99) образуется нейтрально-серая плотность, равная единице.

На каждом корректирующем фильтре проставляется его плотность в виде шестизначного числа. Первые две цифры — значение плотности желтого светофильтра, вторые — пурпурного, третьи — голубого. Например: фильтры плотностью 40% обозначаются: желтый — 40 00 00; пурпурный — 00 40 00; голубой — 00 00 40.

При субтрактивном способе печати определение времени экспонирования и корректировка цвета взаимосвязаны.

Определение времени экспонирования. Для правильного подбора корректирующих фильтров нужно изготовить пробные отпечатки нормальной плотности — т. е. определить правильную выдержку. В то же время корректирующие фильтры поглощают свет и требуют увеличения выдержки. Поэтому для определения выдержки рекомендуется пользоваться приборами: экспонометром для фотопечати «Фотон-1М», цветоанализатором «Цветан» и другими аналогичными приборами.

Субтрактивная коррекция цвета. Для устранения на цветном позитиве избыточного желтого цвета нужно снизить в проецирующем свете интенсивность синих лучей (установить желтый светофильтр) или повысить интенсивность зеленых и красных лучей (изъять голубой светофильтр). Чем больше интенсивность преобладающего желтого тона, тем больше плотность желтого светофильтра (меньше плотность голубого). Рассмотрим пример. На пробном отпечатке преобладает сине-фиолетовый оттенок. Цветовой тон такого оттенка получается при повышенной плотности голубого и еще более высокой плотности пурпурного красителей. Голубой краситель регулируется голубым светофильтром, пурпурный — пурпурным. Для устранения на отпечатке сине-фиолетового тона нужно установить голубой светофильтр и еще более плотный пурпурный. Избыточный сине-фиолетовый тон можно рассматривать как недостающий желто-зеленый, результат нехватки плотности голубого и в большей степени желтого красителей. Если при печати пробного отпечатка использовались эти светофильтры, то для устранения сине-фиолетового оттенка необходимо уменьшить

плотность голубого и в большей степени желтого светофильтров.

Для начинающих можно рекомендовать производить подбор корректирующих светофильтров с помощью следующей таблицы:

ИСПРАВЛЕНИЕ ЦВЕТОПЕРЕДАЧИ ПРИ ПЕЧАТИ С ПОМОЩЬЮ КОРРЕКТИРУЮЩИХ СВЕТОФИЛЬТРОВ

Таблнца

Преобладающнй цветовой тон	Недостающнй цветовой тон	Исправление цветопередачн	
		увелнчением плотностн фнльтров	уменьшеннем плотностн фнльтров
Фнолетовый	Желто-зеленый	Пурпурный*+ +голубой	Желтый**+ +голубой
Сннй	Желтый	Пурпурный+ +голубой	Желтый
Голубой	Красный	Голубой	Желтый+ + пурпурный
Зеленый	Пурпурный	Желтый+ +голубой	Пурпурный
Желтый	Сннй	Желтый	Пурпурный+ +голубой
Оранжевый	Сине-голубой	Желтый*+ +пурпурный	Пурпурный+ +голубой**
Красный	Голубой	Желтый+ +пурпурный	Голубой
Пурпурный	Зеленый	Пурпурный	Желтый+ +голубой

* Большее увелнченне плотности.

** Большее уменьшенне плотности.

НЕКОТОРЫЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПРАВИЛА ПЕЧАТИ:

◆ корректировку цвета проводят по сюжетно важной детали изображения (напр. лицо человека);

◆ не следует проводить корректировку по ярким, насыщенным участкам цветного изображения, лучше всего проводить ее по участку серого цвета;

◆ изменение масштаба изображения может привести к изменению цветопередачи, для устранения чего потребуется дополнительная корректировка цвета;

◆ пробные отпечатки должны быть обработаны (желательно и высушены) в тех же условиях, что и основной снимок;

◆ оценивать качество цветопередачи на пробных отпечатках нужно рассматривая их при дневном или сходном по спектральному составу свете.

Корректировка по пробным отпечаткам. Этот способ самый распространенный и надежный, хотя и наиболее трудоемкий. Сначала печатают пробы без фильтров для определения исходной выдержки. Исходя из пробного отпечатка приблизительно определяют цвет и плотность корректирующих светофильтров. Производят грубую корректировку, т. е. делают несколько проб с различными комбинациями фильтров, различающимися по плотности на 20—40%. Определяют среди них с лучшей цветопередачей и по ней производят окончательную корректировку, делая дополнительные пробы с комбинациями фильтров, различающихся по плотности на 5—10%. Во всех случаях установки фильтров необходимо пользоваться любыми экспонометрическими приборами для печати, исходя из первой пробы.

Использование мозаичных светофильтров позволяет сократить подбор светофильтров. Мозаичные светофильтры — комплект из трех стеклянных пластин, каждая из которых составлена из 25 светофильтров, представляющих собой комбинацию двух цветов различной плотности: голубого и пурпурного, голубого и желтого, пурпурного и желтого. Любой цвет имеет пять градаций по плотности: 0, 25, 50, 75, 100%. В каждом из трех мозаичных фильтров имеются все возможные сочетания для двух цветов по пяти градациям плотности, от 0—0 до 100—100 — всего 25 сочетаний. Размеры выпускаемых светофильтров — 9×9 и 13×13 см.

При контактной печати мозаичные светофильтры устанавливают под негатив; при проекционной — на эмульсионный слой фотобумаги. Выбор одного из трех входящих в комплект светофильтров осуществляют по пробному безфильтровому отпечатку или руководствуясь тоном негатива и балансными фильтрами фотобумаги.

После экспонирования и обработки выбирают участок с наилучшей цветопередачей и определяют приближенные значения корректирующих светофильтров и выдержку. Тонкая корректировка — как и при печати методом пробных отпечатков. Разные ячейки мозаичных светофильтров имеют неодинаковые плотности. Поэтому оптические плотности участков цветного изображения также будут разными. Кроме того различные ячейки закрывают разные участки изображения. Несмотря на это, мозаичные светофильтры можно рекомендовать фотолюбителям, не имеющим опыта цветовой печати, так как их использование позволяет быстро и достаточно наглядно выяснить влияние различных сочетаний корректирующих светофильтров на цвет отпечатка.

Аддитивная коррекция цвета — это такая коррекция, при которой регулирование цвета на отпечатке осуществляется только изменением экспозиции, чаще всего временем экспонирования за каждым из светофильтров. Экспозиция за красным светофильтром определяет плотность голубого красителя на позитиве, за зеленым — пурпурного, за синим — желтого. Например: на пробном отпечатке избыточный желтый тон, т. е. повышена плотность желтого красителя из-за переэкспонирования синечувствительного слоя (недоэкспонирование красно- и зеленочувствительного слоев). При рассматриваемой аддитивной коррекции цвета для устранения преобладающего желтого оттенка нужно снизить экспозицию за синим светофильтром или увеличить за красным и зеленым. Если на пробном отпечатке преобладает сине-фиолетовый оттенок, это значит, что повышены плотности голубого (в красночувствительном слое) и особенно пурпурного (в зеленочувствительном слое) красителей. Значит экспозиция зеленочувствительного слоя (по отношению к остальным) повышена, а синечувствительного — понижена. Отсюда следует, что для устранения избыточного

сине-фиолетового оттенка нужно уменьшить экспозицию за зеленым светофильтром и чуть в меньшей степени за красным, или увеличить экспозицию за синим светофильтром и чуть в меньшей степени за красным. Аналогичным образом исправляется оттенок любого цвета. Для этого рекомендуется пользоваться следующей таблицей:

ИСПРАВЛЕНИЕ ЦВЕТОПЕРЕДАЧИ ПРИ АДДИТИВНОЙ ПЕЧАТИ С ПОМОЩЬЮ ЗОНАЛЬНЫХ СВЕТОФИЛЬТРОВ

Таблица

Преобладающий на отпечатке цветовой тон	Недостающий на отпечатке цветовой тон	Исправление цветопередачи	
		увеличением экспозиции за светофильтрами	уменьшением экспозиции за светофильтрами
Фиолетовый	Желто-зеленый	Синий* + + красный	Зеленый** + + красный
Синий	Желтый	Синий	Зеленый + + красный
Голубой	Красный	Синий + + зеленый	Красный
Зеленый	Пурпурный	Зеленый	Синий + + красный
Желтый	Синий	Зеленый + + красный	Синий
Оранжевый	Сине-голубой	Зеленый + + красный*	Синий** + + зеленый
Красный	Голубой	Красный	Синий + + зеленый
Пурпурный	Зеленый	Синий + + красный	Зеленый

* Большее увеличение экспозиции.

** Большее уменьшение экспозиции.

ОСНОВНЫЕ ПРАВИЛА КОРРЕКЦИИ ЦВЕТА ПРИ АДДИТИВНОМ СПОСОБЕ ПЕЧАТИ:

◆ чтобы устранить на отпечатке преобладающий цветовой тон, нужно увеличить выдержку при печати за светофильтром, создающим тот же цвет, что и преобладающий тон, или уменьшить выдержку за фильтром, образующим цвет, являющийся дополнительным к преобладающему на отпечатке тону;

◆ чтобы увеличить на отпечатке недостающий тон, нужно увеличить выдержку при печати за светофильтром, дающим цвет дополнительный к недостающему тону или уменьшить выдержку за светофильтром, дающим цвет того же тона;

◆ увеличение выдержки при печати за одним из светофильтров требует соответствующего уменьшения выдержки за другими светофильтрами и наоборот;

◆ правила выбора участка изображения для проведения коррекции цвета, оценки пробных отпечатков и т. п. такие же, как и при субтрактивном способе печати.

Техника печати аддитивным способом. При одновременном экспонировании позитивного материала тремя потоками света (синим, зеленым и красным) можно регулировать воздействие на каждый из трех светочувствительных слоев или за счет изменения интенсивности соответствующих потоков света, или за счет длительности воздействия каждого из них. Этот способ имеет ряд преимуществ, однако требует сложного оборудования.

Аддитивная печать с раздельным экспонированием осуществляется по следующей схеме:

◆ на позитивный цветной материал трижды экспонируют негатив за каждым из трех зональных светофильтров;

◆ по полученному пробному отпечатку определяют уровень плотности и преобладающий (недостающий) цветовой тон;

◆ в соответствии с вышеприведенной таблицей определяют поправку к выдержкам при печати за каждым светофильтром;

◆ по выбранным выдержкам проводят трехразовое экспонирование, делают очередной пробный отпечаток — и так до получения желаемого цветного изображения.

Аддитивный способ печати имеет ряд преимуществ по сравнению с субтрактивным:

◆ дает более высокое качество цветопередачи, т. к. хорошо подобранные зональные светофильтры обеспечивают воздействие света на один светочувствительный слой. При субтрактивной же печати свет, прошедший через корректирующие светофильтры, в той или иной степени воздействует и на те слои, на которые он воздействовать не должен, в результате цвета на отпечатках «загрязняются»;

◆ последовательное трехразовое экспонирование позволяет по желанию изменять цветовые оттенки различных деталей изображения, варьируя экспозицию на отдельных участках (применение масок). Такая тонкая корректировка цвета позволяет изменять оттенки отдельных деталей, дает возможность получения высокохудожественных цветных снимков.

Специальные растворы в цветной фотографии

Когда возникает необходимость изменить цветное изображение или повлиять на физико-механические свойства фотоматериала (повысить контраст, снизить вуаль, устранить избыточный цветовой тон, повысить механическую прочность и температуру плавления фотослоев и т. п.), вместо стандартных растворов или помимо них пользуются специальными. Ниже приведены рецепты наиболее часто используемых специальных растворов.

ДУБИТЕЛЬ ДЛЯ ФОТОПЛЕНОК. Применяется для укрепления желатиновых слоев пленок при обработке при повышенной температуре. Рекомендуется три примерно равнозначных рецепта:

1.	Квасцы хромокалиевые кристаллические	15—40 г.
	Вода	до 1 л
2.	Квасцы хромокалиевые кристаллические	10—20 г
	Борная кислота	10 г
	Вода	до 1 л
3.	Формалин	30—50 мл
	Бромид калия	10 г
	Вода	до 1 л

Количество дубящих веществ выбирается в зависимости от требуемой степени задубливания фотопленки. Фотоматериал обрабатывают в дубителе 2—3 мин. при 18—20° С, промывают 3—5 мин. и затем проводят обычную химико-фотографическую обработку.

ДУБЯЩИЙ РАСТВОР. Рекомендуется для обработки «свежих» фотобумаг перед горячим глянцеванием.

Квасцы алюмокалиевые	20 г
Формалин	8 мл
Вода	до 1 л

Продолжительность обработки фотоотпечатков 5—8 мин.

УКРЕПИТЕЛЬ ФОТОСЛОЕВ. Предотвращает чрезмерное набухание эмульсионных слоев цветных пленок и фотобумаг при использовании мягкой воды, тем самым предохраняя слои от сползания и пузырения:

Сульфит магния	20 г
Вода	до 1 л

Фотоматериал обрабатывают 1—2 мин. перед каждой промывкой. Раствор быстро загрязняется — используется только один раз.

КИСЛЫЙ ОСТАНАВЛИВАЮЩИЙ РАСТВОР. Используется при обработке бумаг «Фотоцвет» вместо стандартного останавливающего раствора. Обеспечивает снижение вуали при использовании «старой» фотобумаги, при увеличенном содержании окислителей в промывной воде, при повышенной температуре промывкой воды (в летнее время), способствует более полному вымыванию проявляющего вещества из фотослоев, в результате чего исключается образование вуали отбеливания, увеличивается срок службы отбеливающе-фиксирующего раствора:

Уксусная кислота ледяная	10 мл
Ацетат натрия кристаллический	30 г
Вода	до 1 л

ОСТАНАВЛИВАЮЩИЙ РАСТВОР С СЕРНОЙ КИСЛОТОЙ. Применяется при обработке цветных фотобумаг вместо стандартного останавливающего раствора при отсутствии метабисульфита калия или натрия:

Сульфит натрия кристаллический . . .	4,0 г
Серная кислота концентрированная . .	4 мл
Вода	до 1 л

СЛАБОКИСЛЫЙ ФИКСАЖ. Используется вместо стандартного фиксирующего раствора при обработке негативных и обращаемых цветных пленок:

Тиосульфат натрия кристаллический	250 г
Борная кислота	10 г
Вода	до 1 л

Хорошо сохраняется, обеспечивает стабильность вследствие высокой кислотно-основной буферности.

ОСЛАБИТЕЛЬ ИЗБЫТОЧНОГО ЖЕЛТОГО ТОНА. Составляется запасной раствор:

Медный купорос	5 г
Хлорид натрия	5 г
Вода	до 100 мл

В растворе образуется осадок, который следует полностью растворить, добавляя при интенсивном перемешивании 5—10 мл 25%-ного раствора аммиака. Перед употреблением запасной раствор разбавляют водой в соотношении 1:9. Степень ослабления (продолжительность обработки) отпечатков или слайдов определяют визуально.

ОСЛАБИТЕЛЬ ИЗБЫТОЧНОГО ПУРПУРНОГО ТОНА. Фотоотпечатки или слайды обесцвечивают, обрабатывая 1—1,5 мин. в одном из трех кислых растворов:

Метабисульфит калия или натрия	10 г
Вода	до 1 л
Винная кислота	150 г
Вода	до 1 л
Соляная кислота (плотность 1,19)	20 мл
Вода	до 1 л

После промежуточной (1—2 мин.) промывки фотоматериал помещают в один из щелочных растворов, для восстановления обесцвеченных красителей:

Поташ	10 г
Вода	до 1 л
Сода	10 г
Вода	до 1 л
Натрий фосфорнокислый трехзамещенный	10 г
Вода	до 1 л

Продолжительность обработки в щелочном растворе определяют визуально. В заключение — промывка 15—20 мин. Изменяя соотношение продолжительности обработки в кислом и щелочном растворах, можно регулировать степень ослабления пурпурного красителя (повторение операций после промывки). Общая плотность цветного изображения падает. Поэтому данный способ применяется для плотных позитивных изображений.

ОСЛАБИТЕЛЬ ИЗБЫТОЧНОГО ГОЛУБОГО ТОНА. Для снижения плотности голубого красителя составляют два раствора:

Раствор А

Перекись водорода	3 мл
Вода	100 мл

Раствор Б

Едкий натр	2 г
Вода	100 мл

Растворы А и Б вливают в 0,5 л воды при постоянном перемешивании. Степень ослабления (продолжительность обработки) определяют визуально. Окончательная промывка 15 мин. При использовании данного способа следует учитывать, что уменьшается общая плотность цветного изображения и фотоматериал сильно «раздубливается», т. е. горячее глянцевание использовать нельзя.

Другой способ ослабления избыточного голубого красителя — обработка отпечатков или слайдов в течение продолжительного времени (от 15 мин. до 2 часов) в разбавленном растворе фиксажа:

Тиосульфат натрия кристаллический	100—150 г
Вода	до 1 л

Степень ослабления определяют визуально. Окончательная промывка 15—20 мин.

ОСЛАБИТЕЛЬ ИЗБЫТОЧНОГО ЗЕЛЕНОГО ТОНА. Уменьшает одновременно плотности желтого и голубого красителей — повышает недостающий пурпурный цветовой тон. Фотоотпечатки или слайды обрабатывают последовательно в двух растворах — сначала 2—5 мин.

в зависимости от требуемой степени ослабления зеленого тона, в первом растворе:

Иодид калия	2 г
Йод металлический	1 г
Вода	до 100 мл

Затем следует 1-минутная промежуточная промывка и обработка (до обесцвечивания избытка йода) во втором растворе:

Тиосульфат натрия кристаллический . .	2 г
Вода	до 1 л

Заключительная промывка 15 мин.

ВОЗМОЖНЫЕ ДЕФЕКТЫ ИЗОБРАЖЕНИЯ

1. НА НЕГАТИВЕ

Вуаль двухцветная, дихроичная. 1. Проявляющий раствор загрязнен фиксажем. 2. Проявление в слишком теплом растворе. 3. Слишком долгое проявление. 4. Фотоматериал после проявления недостаточно промыт. 5. Фиксирующий раствор загрязнен проявителем. 6. Обработка в истощенном фиксаже. 7. Фиксирование в теплом растворе. 8. Неполное фиксирование. 9. В проявляющем растворе много растворителей галогенида серебра: сульфита натрия, роданистого калия.

Вуаль пурпурная.* 1. Фотоматериал недостаточно промыт между проявляющим и отбеливающим растворами.

Вуаль серая, равномерно покрывающая весь фотоматериал. 1. Старый или неправильно хранившийся фотоматериал. 2. Проявление в слишком теплом растворе. 3. Обработка в загрязненном проявителе или в проявителе, содержащем вуалирующие вещества. 4. Обработка в сильно концентрированном или имеющем недостаточное количество бромистого калия проявителе. 5. Долгое проявление. 6. Слабый белый свет действовал на фотоматериал при его зарядке в кассету или во время проявления.

* Дефекты, отмеченные звездочкой*, относятся только к цветным фотоматериалам.

7. Фотоматериал при съемке подвергался слишком большой экспозиции.

Вялое изображение. 1. Если изображение по плотности нормальное, то причина в недопроявлении излишне экспонированного материала при съемке. 2. Если экспозиция и проявление правильные, то съемка происходила в пасмурную погоду или объект съемки имел малый интервал яркостей.

Грубозернистое изображение. 1. Высокочувствительный фотоматериал. 2. Съемка с завышенной экспозицией. 3. Обработка в быстро работающем проявителе. 4. Проявляющий раствор имел повышенную температуру. 5. Обработка в истощенном проявителе. 6. Фотоматериал быстро сушился.

*** Детали белого или серого цвета оказались окрашенными.*** 1. Съемка при смешанном освещении — дневном с лампами накаливания.

Детали имеют постороннюю окраску*. 1. При съемке возникли цветовые рефлексы, так как объект освещался дополнительным светом, отражаемым от предметов.

Зеркально перевернутое изображение. 1. Съемка на фотопленку со стороны подложки.

Изображение имеет красноватый тон (в позитиве)*. 1. Съемка при лампах накаливания на фотоматериале, сбалансированном к дневному освещению.

Изображение имеет синеватый тон (в позитиве)*. 1. Съемка при дневном освещении на цветном фотоматериале, сбалансированном к искусственному освещению.

Изображение негативное и позитивное одновременно. 1. Во время проявления на фотоматериал попал белый свет. 2. Фотоматериал засвечен при обработке в истощенном фиксирующем растворе.

Кадры фотопленки, экспонированные недавно, оказались плотнее кадров, экспонированных давно. 1. Фотопленка долго находилась в фотоаппарате при повышенных температуре и влажности воздуха, в результате наступило разрушение скрытого изображения.

Контрастное изображение. 1. Если детали в тенях отсутствуют, то завышено время проявления фотоматериала, недостаточно экспонированного при съемке. 2. Если экспозиция и проявление правильные, то съемка производилась при чрезмерно контрастном освещении или объект имел очень большой интервал яркостей. 3. Неправильно подобран цветной фильтр для съемки.

Линии темные, резко очерченные, ветвистые или темные пятна с размытыми краями — результат электроразрядов. 1. Неудовлетворительные условия хранения материала. 2. Сухая фотопленка подвергалась трению в кассете или фотоаппарате. 3. Резкое изменение температуры между условиями хранения и использования фотоматериала.

Негатив с двойным контуром — смазанное изображение. 1. При съемке фотоаппарат вибрировал. 2. Объект съемки перемещался очень быстро. 3. Неправильно выбрана выдержка при съемке движущегося объекта.

Негатив с молочной окраской. 1. Неполное фиксирование фотоматериала. 2. Фиксирующий раствор слабый или истощен.

Нерезкое изображение. 1. Неправильно произведена наводка объектива на резкость. 2. Неисправен дальномер фотоаппарата. 3. Неточная шкала наводки объектива на резкость в фотоаппарате. 4. Неправильно определено расстояние до объекта при наводке на резкость объектива по метражной шкале. 5. Не совпадает плоскость фотоматериала в фотоаппарате с точкой наводки объектива на резкость. 6. Разнофокусные объективы фотоаппарата неправильно отъюстированы. 7. Съемка с запотевшим или загрязненным объективом. 8. Применялся недоброкачественный светофильтр.

Одноцветное или двухцветное изображение.* 1. Съемка сквозь плотный светофильтр.

Ореолы в кадре. 1. Съемка без поляризационного светофильтра объектов, имеющих бликующие детали: стекло, полированное дерево, вода и др. 2. В объектив попали источники света.

Осадки на фотоматериале. 1. Белые, серые, матовые до зернистого (кальциевая сетка) — использовалась жесткая вода для растворов или для промывки. 2. Желтовато-белые или беловато-серые — следы серы, алюминия и других веществ, выпавших из неправильно составленных фиксирующих растворов или загрязненных, сильно истощенных и долго хранившихся открытыми при повышенной температуре проявителей. 3. Коричневые, с металлическим блеском, часто слизистые осадки — при обработке фотоматериала в растворе, на поверхности которого образовалась тонкая пленка из продуктов окисления проявителя или проявителя, зараженного микроорганизмами, создающими сульфиды в виде коричневого налета.

4. Серебристые осадки, поблескивающие в отраженном свете, появляются на фотоматериале при его загрязнении продуктами окисления, содержащими серебро. 5. Серые осадки со слабым металлическим блеском появляются на фотоматериале, обработанном в проявителе, содержащем растворители серебра (большое количество сульфита натрия, роданистого калия и др).

Отпечатки пальцев на фотоматериале. 1. К эмульсионному слою прикасались влажными или грязными руками.

Повышенная плотность изображения. 1. Завышенное время проявления фотоматериала. 2. Высокая температура проявляющего раствора или увеличена его концентрация.

По краям кадра изображение пониженной плотности. 1. Применялась слишком узкая или слишком длинная бленда. 2. Съемка объективом с очень коротким фокусным расстоянием. 3. Объектив был прикрыт при съемке посторонним предметом.

Полосы на ослабленном или усиленном изображении. 1. Перед процессом ослабления или усиления изображения фотоматериал плохо промыт.

Полосы темные, поперечные, начинающиеся у перфорационных отверстий. 1. Фотопленку обрабатывали в энергичном или теплом проявителе, который струями через перфорационные отверстия действовал на эмульсионный слой. 2. Фотопленку промывали в теплой воде после проявления.

Полосы тонкие, светлые. 1. При проявлении фотоматериала раствор не перемешивали, пузырьки воздуха скользили по эмульсионному слою.

Полосы черные, продольные. 1. Фотопленка исцарапана заусенцами в щели кассеты или на стенках канала фотоаппарата. 2. Фотопленку неаккуратно перематывали. 3. Фотопленку слишком туго наматывали или ее подтягивали при намотке в кассету.

Пониженная плотность изображения. 1. Недостаточное время проявления фотоматериала. 2. Пониженная температура проявляющего раствора или уменьшена его концентрация.

После съемки на фотоматериале отсутствует изображение. 1. Объектив во время съемки был закрыт крышкой. 2. Не открылся затвор фотоаппарата. 3. Фотоматериал обработан в фиксирующем растворе вместо проявляющего.

Пятна глянцевые на эмульсионном слое. 1. Во время сушки к эмульсионному слою приклеилась подложка другой фотопленки.

Пятна мелкие в виде сот. 1. При проявлении фотоматериала раствор не перемешивали. В результате на эмульсионном слое видны следы от пузырьков воздуха. 2. При обработке фотоматериала в очень щелочном проявителе и кислом фиксирующем растворе выделялся газ.

Пятна мелкие, светлые, кратерообразные. 1. Фотоматериал недостаточно промыт между энергичным проявителем и кислым фиксированием. 2. Фиксирование в растворе, имевшем завышенное количество тиосульфата натрия. 3. Во время сушки эмульсионный слой разрушался бактериями или насекомыми.

Пятна плесени. 1. Фотоматериал долго хранился в сыром помещении.

Пятна прозрачные. 1. На фотоматериал до его проявления попали брызги фиксирующего раствора.

Пятна светлые. 1. При переносе фотоматериала с мороза в теплое помещение эмульсионный слой запотел.

Пятна светлые, с темной каймой. 1. На эмульсионный слой попали капли воды после сушки фотоматериала.

Пятна темные. 1. На эмульсионный слой до его обработки попали брызги проявителя. 2. К эмульсионному слою пристали кристаллики нерастворившегося проявляющего вещества.

Пятна цветные. 1. Голубые, фиолетовые и коричневые — от соприкосновения обрабатываемого материала с железом. 2. Грязно-фиолетовые и серо-коричневые с серебристым оттенком — от недостаточного фиксирования или фиксирования в растворе, содержащем много серебра. 3. Зеленоватые — от обработки в испорченном дубящем фиксирующем растворе. 4. Желтые и коричневые, с серебристым оттенком — при неполном фиксировании от прилипания эмульсионного слоя к подложке или другой поверхности, от плохой промывки после фиксирования, когда во время хранения в эмульсионном слое образуется сернистое серебро.

Пятно в виде дуги. 1. Во время съемки при контровом освещении лучи солнца попали в край объектива.

Пятно в виде звезды. 1. При съемке против солнца объектив был сильно диафрагмирован.

Разрушение скрытого изображения — фотоагрессия. 1. От съемки до проявления прошло много времени. 2. На экспонированный фотоматериал действовал влажный и теплый воздух. 3. При хранении экспонированного фотоматериала во влажном и теплом климате не применяли влагопоглощающие вещества и специальную упаковку.

Сдвоенное изображение — на одном кадре два или несколько изображений. 1. Неисправный транспортирующий или блокирующий механизмы фотоаппарата. 2. Перепутаны кассеты с фотоматериалом.

Серая таблица на изображении имеет цветную окраску, плотные поля — одним цветом, светлые — другим.* 1. Недоброкачественный фотоматериал: нарушен баланс контрастности слоев. 2. Неправильно проявляли фотоматериал.

Скручивание фотопленки. 1. Фотопленка пересушена. 2. Долго хранились в теплом и сухом воздухе.

Следы капель на фотоматериале. 1. Применяли жесткую воду при промывке. 2. Фотоматериал перед сушкой не обрабатывали в смачивателе ОП-7 или ОП-10.

Слипание фотопленки. 1. Фотоматериал хранили во влажном помещении. 2. При перематывании фотопленки на ее поверхность попала влага.

Точки шероховатые на эмульсионном слое. 1. Во время сушки на эмульсионный слой фотоматериала попала пыль.

Черная полоса пересекает изображение. 1. Сквозь повреждение в фотоаппарате или в кассете на фотоматериал попал посторонний свет.

Эмульсионный слой имеет трещины — явление ретикуляции. 1. Фотоматериал обрабатывали в теплом проявляющем растворе. 2. Была большая разница в температурах растворов. 3. Слишком долгая промывка в холодной воде. 4. Сушка фотоматериала при высокой температуре воздуха. 5. Эмульсионный слой в мокром виде замерз. 6. В проявляющем растворе было много едкой щелочи. 7. Очень кислый фиксирующий раствор. 8. На теплый эмульсионный слой действовал холодный воздух.

Эмульсионный слой поврежден. 1. Неаккуратное обращение с мокрым фотоматериалом при обработке в растворах или при сушке.

Эмульсионный слой приобрел мрамовидную структуру. 1. Во время обработки фотоматериала проявитель не перемешивали.

Эмульсионный слой пузырится. 1. Фотоматериал обрабатывали в очень кислом фиксирующем растворе. 2. Очень кислый останавливающий раствор. 3. Цветной фотоматериал промывали в очень мягкой воде.

Эмульсионный слой расплавился. 1. Фотоматериал обрабатывали в теплых растворах или промывали в теплой воде. 2. Проявляющий раствор был сильно щелочным. 3. Сушка велась при высокой температуре воздуха.

Эмульсионный слой хрупкий. 1. Фотоматериал пересушен, оказался обезвоженным.

2. НА ПОЗИТИВЕ

Вуаль желтая. 1. Чрезмерно длительное проявление фотобумаги. 2. Проявление при повышенной температуре раствора. 3. Проявляющий раствор истощен или загрязнен. 4. В проявляющем растворе недостаточно бромистого калия. 5. Между проявлением и фиксированием фотобумагу недостаточно промывали. 6. Останавливающий раствор истощен или неправильно приготовлен. 7. Фиксирующий раствор истощен, слишком кислый или с повышенной температурой. 8. Бумагу недостаточно фиксировали. 9. Фотобумагу не обрабатывали в останавливающем растворе, а фиксаж содержал лишь тиосульфат натрия.

Вуаль по краю фотобумаги. 1. Гарантийный срок фотобумаги давно истек. 2. Фотобумагу хранили в тепле, в сырости, под воздействием вредных газов. 3. Плохая упаковка фотобумаги.

Вуаль пурпурная.* 1. Фотобумагу недостаточно промывали между проявлением и отбеливанием. 2. Проявляющий раствор загрязнен фиксажем. 3. Старая фотобумага.

Вуаль розовая.* 1. Фотобумагу слишком долго промывали перед сушкой.

Вуаль серая, равномерно покрывающая всю поверхность фотобумаги. 1. Старая или неправильно хранившаяся бумага. 2. Проявление велось при высокой температуре раствора. 3. Слишком концентрированный проявитель или недостаточное количество бромистого калия в растворе. 4. Загрязненный проявитель. 5. Засветка через недоброкачественный светофильтр лабораторного фонаря. 6. Паразитный свет от фотоувеличителя. 7. Фотобумага при печатании подверглась очень большой экспозиции.

8. При проявлении фотобумагу часто вынимали из раствора для рассматривания изображения.

Вялое изображение. 1. Если изображение по плотности нормальное, то недопроявлено при излишнем экспонировании. 2. Если экспонирование и проявление нормальное, то печатание велось с вялого негатива или к нему неправильно подобрана фотобумага по контрастности.

Грубозернистое изображение. 1. Фотоувеличитель без рассеивателя света. 2. Печатание с грубозернистого негатива. 3. Слишком большое увеличение изображения. 4. Фотобумага обработана в растворах или в воде, которые образовали нежелательный кристаллический осадок на эмульсионном слое.

Детали желтого цвета пониженной плотности.* 1. Дубящий раствор имел завышенную концентрацию формалина.

Зеркально перевернутое изображение. Печатание со стороны подложки негатива.

Изображение негативное и позитивное одновременно. 1. При проявлении на фотобумагу действовал слабый свет. 2. Фотобумага засвечивалась при обработке в истощенном фиксаже.

Контрастное изображение, детали в тенях отсутствуют. 1. Фотобумага неправильно подобрана к негативу. 2. Долгое проявление недостаточно экспонированной фотобумаги. 3. Обработка в холодном проявителе с большим содержанием бромистого калия. 4. Печатание с очень контрастного негатива.

Контрастность пониженная. 1. Недостаточное проявление фотобумаги. 2. Проявление в истощенном растворе. 3. Проявление в растворе с пониженной температурой. 4. Печатание с вялого негатива.

Красные пятна и точки.* Фотобумага слишком старая.

Насыщенность по цвету недостаточна.* Обработка в истощенном проявителе. 2. Недостаточное время проявления или температура раствора ниже нормы. 3. Неполное отбеливание фотобумаги.

Нерезкое изображение. 1. Печатание с нерезкого негатива. 2. Объектив фотоувеличителя неправильно установлен на резкость. 3. Объектив фотоувеличителя запотел или загрязнен. 4. Фотоувеличитель вибрировал при печатании. 5. Отсутствовал контакт между негативом и фотобумагой в копировальной рамке, неравномерный на-

жим. Негатив и фотобумага расположены не параллельно при печатании. 6. Негатив коробился или фотобумага сворачивалась.

Осадки на фотобумаге. 1. Белые, серые, матовые — при использовании жесткой воды для растворов и промывки. 2. Желтовато-белые и белесовато-серые — следы серы, алюминия или других веществ, выпавших из неправильно приготовленных фиксирующих растворов, загрязненных проявителей, сильно истощенных или долго стоявших при повышенной температуре.

Повышенная плотность изображения. 1. Неправильно подобрана экспозиция при печатании. 2. Слишком долгое проявление. 3. Проявляющий раствор очень концентрированный. 4. Проявитель с повышенной температурой.

Пожелтение фотобумаги. 1. Обработка в истощенном фиксаже. 2. Останавливающий раствор слишком кислый или долгая в нем обработка. 3. Фиксаж очень кислый. 4. Фотобумага недостаточно промыта перед сушкой. 5. При наклейке фотобумаги применяли кислый клей.

По краям кадра изображение пониженной плотности. 1. Лампа в фотоувеличителе или в копировальном станке неправильно установлена. 2. Формат негатива больше, чем формат, на который рассчитан фотоувеличитель. 3. Объектив фотоувеличителя прикрыт каким-нибудь предметом.

Полосы черные. 1. Фотобумагу неаккуратно разрезали до проявления. 2. Фотобумага до проявления терлась о жесткие поверхности.

Пониженная плотность изображения. 1. Неправильно подобрана экспозиция при печатании. 2. Фотобумагу проявляли меньше, чем следовало. 3. Проявляющий раствор истощен. 4. Проявитель с пониженной температурой.

При хранении изображение разрушается. 1. Фотобумагу недостаточно фиксировали и промывали. 2. На фотобумагу долго действовал дневной свет. 3. Позитив хранился в неблагоприятных температурных условиях.

Пузырение или сползание эмульсионного слоя. 1. Обработка в очень кислом фиксаже после сильнощелочного проявителя. 2. Останавливающий раствор с повышенной кислотностью. 3. Фиксаж чрезмерно концентрированный. 4. Обработка в фиксаже и в воде разных температур. 5. Промывка в теплой воде. 6. Окончательная промывка слишком длительная.

Пятна мелкие, кратерообразные. 1. При сушке эмульсионный слой разрушен насекомыми или бактериями. 2. Недостаточная промывка между энергичным проявителем и кислым фиксажем. 3. Фиксаж очень концентрированный.

Пятна после глянцевания. 1. Загрязнена металлическая пластина или стекло, к которым прикатывали фотобумагу. 2. Поверхности для прикатывания имели повреждения. 3. Во время прикатывания между эмульсионным слоем и глянцевой поверхностью образовались пузырьки. 4. Фотобумага сильно задублена. 5. Фотобумага для горячего глянцевания недостаточно задублена. 6. Глянцевали очень свежую фотобумагу. 7. Фотобумагу перед глянцеванием чрезмерно долго промывали в воде. 8. Содовый раствор, которым обрабатывали фотобумагу, плохо вымыт из эмульсионного слоя. 9. Глянцевание на очень горячих пластинах. 10. Глянцевание на стекле в слишком сухом воздухе. 11. Недостаточный прижим фотобумаги к глянцевой поверхности.

Пятна светлые и темные на изображении. 1. Очень плотный прижим негатива к покровному стеклу в рамке негативодержателя в фотоувеличителе. Возникли кольца Ньютона — радужно окрашенные участки.

Пятна на подложке фотобумаги. 1. Обработка в очень кислом фиксаже. 2. Фотобумага чрезмерно долго находилась в останавливающем растворе, содержащем уксусную кислоту.

Пятна темные на изображении. 1. На эмульсионный слой фотобумаги до ее обработки попали капли проявителя. 2. К эмульсионному слою пристали кристаллики нерастворившегося проявляющего вещества.

Пятна цветные. 1. Голубые и фиолетовые — от соприкосновения фотобумаги с железом при ее обработке. 2. Грязно-фиолетовые и серо-коричневые с серебристым оттенком — от недостаточного фиксирования фотобумаги или ее обработке в растворе, содержащем много серебра. 3. Зеленоватые — при обработке в испорченном дубящем фиксирующем растворе. 4. Желтые и коричневые — если эмульсионный слой прилип к какой-нибудь поверхности, мешающей процессу обработки, или фотобумага была плохо промыта после фиксирования, в результате чего в эмульсионном слое возникло сернистое серебро.

Пятно в виде дуги. 1. Неправильно установлена лампа в фотоувеличителе.

Сдвоенное изображение. 1. Ошибочно на один лист фотобумаги дважды печатали негатив.

Серое изображение. 1. Печатание с малоконтрастного и прозрачного негатива. 2. Фотобумага неправильно подобрана к негативу. 3. Старая или неправильно хранившаяся фотобумага. 4. Паразитный свет при печатании. 5. Объектив фотоувеличителя загрязнен. 6. Избыточная экспозиция при печатании и короткое проявление фотобумаги. 7. Слишком долгое проявление. 8. Обработка в теплом проявителе. 9. В проявляющем растворе недостаточно бромистого калия. 10. Чрезмерное фиксирование фотобумаги в свежем растворе и очень горячее глянцевание.

Сетка красочного тона.* 1. Старая или неправильно хранившаяся фотобумага.

Скручивание фотобумаги. 1. Старая фотобумага на тонкой подложке долго находилась в проявителе или обрабатывалась в сильнощелочном растворе. 2. Старую или сильно задубленную фотобумагу сушили при высокой температуре. 3. Фотобумагу сушили недалеко от нагревательных приборов. 4. Фотобумагу хранили в помещении с сухим и теплым воздухом.

Тон желтовато-коричневый.* 1. Неполное отбеливание фотобумаги. 2. Старая фотобумага.

Тон желтоватый. 1. Фотобумагу долго обрабатывали в старом проявителе. 2. В проявляющем растворе недостаточно сульфита натрия. 3. Фотобумагу часто вынимали из проявителя для рассматривания изображения. 4. Фотобумага недостаточно промыта перед фиксированием. 5. Фиксирующий раствор истощен. 6. При фиксировании или промывке происходило слипание фотобумаги.

Тон зеленоватый. 1. Фотобумагу проявляли в долго работавшем растворе. 2. В проявителе было чрезмерное количество бромистого калия.

Тон пурпурный. 1. Фотобумага продолжала проявляться в фиксирующем растворе. 2. Эмульсионный слой прилип к подложке другого листа фотобумаги и в таком виде после проявления обрабатывался в фиксаже.

Цветовоспроизведение искаженное.* 1. Неправильно подобраны корректирующие светофильтры для печатания изображения. 2. У негатива нарушен баланс конт-

растности. 3. Фотобумага с неправильным балансом по контрастности. 4. Нарушен технологический режим обработки фотобумаги.

Эмульсионный слой имеет трещины. 1. Обработка в теплом проявителе. 2. При обработке растворы имели слишком разную температуру. 3. Фотобумагу слишком долго промывали в холодной воде. 4. Сушка при высокой температуре. 5. Мокрый эмульсионный слой замерз. 6. На теплый эмульсионный слой действовал холодный воздух.

Эмульсионный слой расплавился. 1. Обработка в теплых растворах или промывка в теплой воде. 2. Проявляющий раствор сильнощелочной. 3. Фиксирование в чрезвычайно кислом растворе после короткой промывки в воде. 4. Фотобумагу очень долго промывали перед сушкой. 5. Сушка при высокой температуре воздуха.

Эмульсионный слой хрупкий. 1. Фотобумага пересушена. 2. Сушка вблизи нагревательных приборов при недостаточной влажности воздуха.

3. НА ДИАПОЗИТИВЕ.

Вуаль голубая.* 1. Недостаточная промывка фотопленки после цветного проявления.

Вуаль желтая. 1. Большое количество серной кислоты в отбеливающем растворе с двухромовокислым калием.

Вуаль плотная. 1. Недопроявление в первом проявителе. 2. Недостаточная экспозиция при съемке — недодержка.

Грубозернистое изображение. 1. Высокочувствительная фотопленка. 2. Фотопленку в первом проявителе обрабатывали недостаточное время, а во втором — избыточное время. 3. Применялась жесткая вода.

Детали белые и серые окрашены.* 1. Фотопленка недоброкачественна по балансу светочувствительности слоев. 2. Съемка происходила при освещении, которое не соответствовало балансу слоев фотопленки. 3. Съемку вели при смешанном освещении: естественном и с лампами накаливания. 4. Нарушение баланса слоев фотопленки.

Детали одноцветные воспроизведены разными цветами.* 1. Недоброкачественная фотопленка. 2. Условия освещения не соответствовали свойствам фотопленки. 3. Интервал яркостей объекта съемки больше фотографической широты фотопленки. 4. Нарушен технологический процесс обработки фотопленки.

Детали с посторонней окраской.* 1. При съемке пользовались источниками света с разной цветовой температурой. 2. На детали объекта действовали отражения от цветных поверхностей — цветные рефлексы.

Изображение одноцветное или двухцветное.* 1. Съемка через светофильтр, поглощающий одну или две зоны спектра.

Контраст повышенный. 1. Большой интервал яркостей у объекта съемки. 2. Слишком короткая обработка в первом проявителе. 3. Температура первого проявителя была ниже нормы. 4. Чрезмерно энергичное перемешивание первого проявителя во время обработки фотопленки.

Контраст пониженный. 1. Малый интервал яркостей у объекта съемки. 2. Слишком долгое время обработки в первом проявителе. 3. Температура первого проявителя была выше нормы. 4. Недопроявление во втором проявителе. 5. Недостаточное перемешивание второго проявителя во время обработки фотопленки.

Края фотопленки за перфорациями непрозрачные. 1. Недопроявление фотопленки в первом проявителе. 2. Первый проявитель истощен или имеет пониженную температуру.

Края фотопленки за перфорациями прозрачные. 1. Недостаточная засветка фотопленки перед вторым проявлением. 2. Недопроявление фотопленки во время второго проявления.

Недостаточная прозрачность изображения. 1. Неполное разрушение негативного изображения при отбеливании фотопленки.

Плотность повышенная. 1. Недостаточная экспозиция при съемке — недодержка. 2. Фотопленка недопроявлена в первом проявителе.

Плотность пониженная. 1. Завышенная экспозиция при съемке — передержка. 2. Фотопленка перепроявлена при первом проявлении. 3. Недостаточная засветка фотопленки до обработки во втором проявителе.

При рассматривании фотопленки в отраженном свете виден коричневый оттенок.* 1. Неполное отбеливание и фиксирование фотопленки. 2. Плохо промыта фотопленка. 3. Хранение фотопленки в теплом и влажном воздухе. 4. Цветная фотопленка долго находилась под действием света.

Тон голубой.* 1. Фотопленка недопроявлена в первом проявителе. 2. При обработке фотопленки первый прояви-

тель не перемешивали, а второй — перемешивали. 3. Во время обработки фотопленки оба проявителя не перемешивали.

Тон желто-бурый. 1. Фотопленка недостаточно обработана в отбеливающем растворе. 2. Слишком долгая обработка в отбеливающем растворе. 3. Отбеливающий раствор очень концентрированный. 4. Осветляющий раствор истощен или недостаточная в нем обработка. 5. Проявляющие растворы истощены. 6. Недостаточная промежуточная промывка после первого проявления или низкая температура воды.

Тон желто-зеленый.* 1. Недопроявление во втором проявителе. 2. Обработку вели во втором проявителе при пониженной температуре. 3. Недостаточно энергичное перемешивание второго проявителя.

Тон желтый.* 1. Фотопленка перепроявлена в первом проявителе. 2. При обработке фотопленки первый проявитель перемешивали, а второй — не перемешивали.

Тон зеленоватый.* 1. Первое проявление вели при низкой температуре. 2. Фотопленку, рассчитанную на обработку в амидоловом проявителе, обрабатывали в растворе с фенидон-гидрохиноном.

Тон красноватый.* 1. Съемка при лампах накаливания на фотопленку, рассчитанную на дневное освещение.

Тон пурпурный.* 1. Фотопленка недостаточно промыта между проявляющим и отбеливающим растворами. 2. Проявляющий раствор загрязнен тиосульфатом натрия.

Тон синеватый.* 1. Съемка при дневном освещении на фотопленку, рассчитанную на лампы накаливания. 2. Недостаточная экспозиция при съемке. 3. Короткое время обработки в первом проявителе.

Фотопленка прозрачная. 1. Фотопленка засвечена до первого проявления. 2. Отсутствовала засветка фотопленки до второго проявления. 3. Фотопленку не обрабатывали во втором проявителе.

Фотопленка с черными пятнами. 1. Фотопленку обрабатывали в отбеливающем растворе, имеющем повышенную концентрацию двухромовокислого калия.

Меры предосторожности при работе с химическими реактивами

Среди веществ, применяемых в фотографии, имеются ядовитые и отравляющие, поэтому недопустимо содержать химические вещества и растворы в упаковке и сосудах без указания содержимого. Нельзя пытаться определить раствор или сухое вещество на вкус, т. к. это может привести к отравлению. При отравлении веществами, применяемыми в фотографии, рекомендуются следующие противоядия, приведенные в таблице:

Отравляющие вещества	Противоядия
Кислоты разные	Натрий двууглекислый. Магнезия углекислая. Не применять рвотных средств!
Калий железосинеродистый (красная кровяная соль)	Рвотные средства: 0,5%-ный раствор марганцевокислого калия до 0,5 л. 10%-ный раствор железного купороса слегка подкисленный. Раствор хлорной извести.
Медь сернокислая (медный купорос)	Яичный белок. Древесный уголь. Не принимать жиров!
Свинец азотнокислый или уксуснокислый.	Рвотные средства, затем раствор глауберовой соли или магнезии в теплой воде 1:1. Белок, молоко, затем капли опия.
Серебро азотнокислое (ляпис)	Рвотные средства, затем крепкий раствор поваренной соли, молоко или яичный белок.

Отравляющне вещества	Протнвоядия
Ртуть хлорная (сулема)	Молоко нлн яичный белок в большом колнчестве.
Уранил азотнокнслый	Рвотные средства, затем крепкий раствор поваренной соли, молоко или яичный белок.
Аммоиий двухромовокислый и другие хромовые соли	Молоко, яичный белок, раствор едкой извести в сахарной воде.
Щелочи разные	Молоко, слабый уксус, лимониая кислота. Не приннмать рвотиых средств.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ И ЛЕЧЕНИЕ ДЕРМАТИТА. Дерматит — воспаление кожи, вызываемое воздействием на иее различных раздражителей. Это действие оказывают метол и другие проявляющие вещества. В случае появлеиия дерматита иеобходимо 2—3 раза в день смазывать руки мазью следующего состава:

МАЗЬ ПРОТИВ ДЕРМАТИТА:

Ихтиол	1
Ланолии	4
Бориая кислота	4
Вазелии	3

При работе с цветными проявителями следует пользоваться резиновыми перчатками, а после работы споласкивать руки в 1%-ном растворе уксусиой кислоты и промывать водой с мылом.

ЧИСТКА ФОТОГРАФИЧЕСКОЙ ПОСУДЫ. Налет, образующийся иа лабораториой посуде, удаляется 10%-иым раствором коицентрированной соляной кислоты. После удалеиия налета посуду иужио хорошо промыть водой.

УДАЛЕНИЕ ПЯТЕН С РУК И ОДЕЖДЫ. Коричиевый иалет на руках (особеиио иа ногтях), образующийся от длительного соприкосновения рук с проявляющими растворами, можио удалить следующим образом: сиачала руки следует протереть 1%-иым раствором марганцовокислого калия, затем обмыть водой и опустить в крепкий раствор бисульфита натрия.

Пятно от проявителя на одежде надо смочить 5%-ным раствором марганцовокислого калия, затем 10%-ным раствором бисульфата натрия.

При попадании на одежду растворов тиосульфата натрия залитые места следует немедленно промыть водой, так как со временем на одежде образуются трудно устранимые желтые пятна. Пятна на одежде от йода, в том числе и застарелые, легко обесцветить раствором тиосульфата натрия, после чего обработанное место надо промыть.

ВО ВСЕХ СЛУЧАЯХ ОТРАВЛЕНИЯ СЛЕДУЕТ НЕМЕДЛЕННО ВЫЗВАТЬ ВРАЧА ИЛИ ДОСТАВИТЬ ПОСТРАДАВШЕГО В МЕДПУНКТ!

Список литературы

Буиимович Д. З., Фомин А. В. Справочник фотографа. М., «Легкая индустрия», 1970.

Воскресенский П. И. Техника лабораторных работ. М., «Химия», 1964.

Журба Ю. И. Лабораторная обработка фотоматериалов. М., «Искусство», 1984.

Журба Ю. И., Шпольский М. Р. Фотографические процессы и материалы. М., «Высшая школа», 1988.

Закс М. И., Полянская Э. Н. Технология обработки фотокиноматериалов. М., «Легкая и пищевая промышленность», 1983.

Киселев А. Я., Виленский Ю. Б. Физические и химические основы цветной фотографии. Л., «Химия», 1988.

Меледин А. Б., Журба Ю. И., Аицев В. Г. и др. Справочник фотографа. М., «Высшая школа», 1989.

Микулин В. П. Фотографический рецептурный справочник. М., «Искусство», 1972.

Панфилова Н. Д., Фомина А. А. Краткий справочник фотолюбителя, М., «Искусство», 1981.

Панфилова Н. Д., Фомина А. А. Краткий справочник фотолюбителя. М., «Искусство», 1985.

Тамицкий Э. Д., Горбатов В. А. Цветная фотография. М., «Легкая индустрия», 1979.

Хеймен Р. Светофильтры. М., «Мир», 1988.

Чурбаков А. В. Электронные устройства для фотопечати. М., Издательство ДОСААФ СССР, 1983.

ДЛЯ ЗАМЕТОК

ДЛЯ ЗАМЕТОК

ДЛЯ ЗАМЕТОК

ДЛЯ ЗАМЕТОК

ДЛЯ ЗАМЕТОК

СПРАВОЧНИК ФОТОГРАФА

Составитель Д. М. Греков

Технические редакторы:
В. М. Овсянникова, Т. А. Прокопьева.

Сдано в набор 12.VI.1991 г. Подписано в печать 14.VIII. 1991 г. Бумага газетная. Формат 84×108[1]/32. Уч.-изд. л. 10,56. Усл. печ. л. 10,21. Усл. кр.-отт. 10,57. Тираж 100.000 экз. Заказ № 100. Цена договорная.

Издательство «Советская Сибирь».
Типография издательства «Советская Сибирь».
г. Новосибирск, ул. Немировича-Данченко, 104.